

Die Eisenbahnen auf der Londoner Weltausstellung im Jahre 1862.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 11 u. 12.)

Unter den verschiedenartigen industriellen Erfindungen und Einrichtungen dieses Jahrhunderts wird es wohl wenige geben, welche in so innigem Zusammenhange mit der national-ökonomischen Entwicklung der Völker getreten sind, wie die Eisenbahnen.

Die Locomotive, als die wirksame und belebende Kraft derselben, repräsentirt das fortschreitende Element der Cultur und bringt ganz fremd gewesene Länder und Völkerschaften in den innigsten Verkehr. Der Tropus, die Eisenbahnlinien als Pulsadern der Länder zu bezeichnen, ist ein zu abgebrauchter, als dass ich ihn neuerdings in Anwendung bringen sollte; ich will mir nur die Bemerkung erlauben, dass wir uns so schnell und so stark an den Gebrauch der Eisenbahnen gewöhnt haben, dass die Länder, welche wir auf der Landkarte nicht mit den schwarzen Linien eines „Eisenbahnnetzes“ überzogen finden, auf uns etwa denselben Eindruck machen, mit welchem im Alterthume Nichtgriechen von den Hellenen „βαρβαροι“ genannt wurden. Und doch! mit welchem Misstrauen wurde diese glorreichste Erfindung unseres Jahrhunderts bei ihrer Einführung aufgenommen, ja, welchen Widerständen von Seite der ungebildeten Bevölkerung begegnet man noch jetzt an manchen Orten beim Baue einer neuen Linie! Um so glorreicher und entschiedener war aber ihr Sieg über Vorurtheile und Aberglauben, jene Feinde der geistigen Entwicklung. Das sind keine müssigen Phantasien; dafür sprechen Zahlen, denn während im Jahre 1848 die Länge der befahrenen Linien 1862 Meilen betrug und im Jahre 1849 auf 2312 Meilen gestiegen war, so entzieht sich für das heurige Jahr die Berechnung derselben schon einer einfachen Additionsoperation und möglichst genaue Schätzungsergebnisse führen uns zu der ungeheuren Summe von 15,000 bis 16,000 Meilen, auf welchen etwa 30,000 Locomotive in allen Welttheilen nach den verschiedensten Richtungen hin den Verkehr vermitteln. Aus diesen einfachen Daten kann man leicht abnehmen, welches grosses Interesse selbst für den Nichtfachmann eine Vergleichung der verschiedenen Gattungen von verwendeten Locomotive ausüben muss. Doch diese allgemeinen Betrachtungen müssen dem speciellen Interesse weichen, welches wir bei einer Musterung der Locomotive in der Weltausstellung empfinden; hier ist es nicht mehr der allgemeine Werth der Locomotive, welcher unser Augenmerk auf sich zieht, vielmehr ihre Formen, die angebrachten Verbesserungen und Neuerungen und die Ausführung selbst. Da können wir nicht umhin, den gewaltigen Unterschied zwischen englischen und continentalen Locomotiven etwas näher ins Auge zu fassen. Es ist nicht die örtliche Aufstellung und Trennung der beiden eben genannten Gruppen, welche uns veranlasst, die Locomotive in zwei distincten Gruppen zu behandeln, auch ist es nicht die Nationalität der Erbauer, welche uns hiezu bewegt, — wir haben ja manche continentale Maschinen ausgestellt, welche auch von englischen Ingenieuren gebaut oder construiert sind. Alles diess sind nicht die Gründe; vielmehr

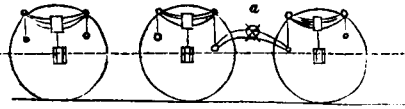
ist es der Typus der Locomotive selbst, welche, — wenn mir der Vergleich erlaubt ist — wie gewisse Pflanzen, in England nur auf die eine Art, am Continente nur in einer andern Art wachsen und gedeihen können. Sei der Grund hiezu in der Piätet gegen die Erfinder dieser Maschine, sei er in der langjährigen Gewohnheit gelegen, kurz, in den englischen Locomotiven findet man getreulich den englischen Character wieder, der alles Fremde nur mit Misstrauen aufnimmt und sich fast ängstlich vor revolutionirenden Neuerungen hütet und solche nur nach langer sorgfältiger Prüfung einzuführen wagt. Die vom Continente gesandten Locomotive zeugen hingegen von unserem rascher wallenden Blute und dem fast fieberhaften Drange nach Neuerungen und Verbesserungen, der hier gleichsam zum Losungsworte geworden ist. Und hier ist es wiederum vorzüglich Oesterreich und Frankreich, welche sich auf vollkommen selbstständigen Füßen bewegen, während die übrigen Staaten weniger Muth aber auch weniger Neuerungen zeigen.

Es soll nicht der Zweck dieser Blätter sein, eine eingehende Beurtheilung der ausgestellten Maschinen zu geben; das ist das Amt von Fachmännern. Was ich hier zu bringen beabsichtige, ist nichts mehr als eine möglichst objectiv gehaltene Sammlung von Thatsachen und nur als solche möge sie beurtheilt werden. (Die Dimensionen, Gewichte und Maasse sind mit Ausnahme der österreichischen Maschinen in englischen Maassen.)

A. Englische Locomotive.

1. Beim Eintritt in den westlichen Annex erblicken wir zuerst eine colossale Schnellzugslocomotive der Londoner und nordwestlichen Eisenbahngesellschaft. Sie wurde in der Maschinenfabrik der Gesellschaft zu Wolverton, nach den Zeichnungen des früheren Superintendenten der Gesellschaft, ausgeführt. Sie ist ein übertriebenes Beispiel der in England allgemein beliebten Erhöhung des Kessels, dessen Durchmesser 5' 11 $\frac{1}{2}$ “ beträgt und auf innenliegenden Rahmen ruht. Die Cylinder, welche einen Durchmesser von 18“ engl. und einen Hub von 24“ haben, sind innenliegende und arbeiten mit einem Maximum-Kesseldruck von 150 Pfd. per Quadratzoll. Die Triebräder, deren Achse und Tyres von Krupp's Gussstahl sind, haben einen Durchmesser von 7' 8“. Der Kessel wird von 2 Giffard'schen Injectoren gespeist und das Gewicht der Maschine mit gefülltem Kessel beträgt 32 Tonnen engl. Die Feuerbox ist für Kohlenheizung eingerichtet und daher mit einem rauchverzehrenden Apparate versehen, der darin besteht, dass die Feuerbox der Länge nach in zwei Abtheilungen durch eine Mittelwand getrennt ist, welche abwechselnd mit Kohlen versehen werden, so dass der dabei entstehende Rauch, der durch die Oeffnung *a* (Fig 1 u. 2, Bl. Nr. 11) mit den heissen Gasen der anderen Abtheilung in der Verbrennungskammer *b* sich vermengt, daselbst vollkommen verbrannt wird. Der einzige Nachtheil dieser Art der Rauchverzehung jedoch ist der, dass sich erstens die heissen Gase mit dem Rauche nur sehr unvollkommen vermengen, was durch die dichten Rauchwolken bezeugt wird, welche diese Maschinen trotz des Apparates ausstossen; zweitens, dass die effectiv verdampfende Kraft dieser Locomotive nach den Versuchen des Herrn Wood, bei guter

Kohle, kaum etwas mehr als 5 Pfd. Wasser beträgt, und dass es fast unmöglich war, bis jetzt wenigstens, die Abtheilungswand in der Feuerbox dicht zu halten. — Vom Tender ist nur noch zu bemerken, dass er die grosse Summe von 1500 Gallonen, etwa 120 $\frac{1}{2}$ Eimer, fasst, und dass die beiden hinteren von den 6 Räderpaaren desselben zwischen ihren Federn Compensationshebel eingeschaltet haben, wie in nebenstehender Figur dargestellt ist.



2. Die nächste Locomotive, der wir auf unserer Wanderung begegnen, ist die von Mr. Beyer, Peacock & Comp. gebaute Express-Locomotive, welche für die südöstliche portugiesische Eisenbahngesellschaft bestimmt ist. Sie hat eine Spurweite von 5 $\frac{1}{2}$ ', Triebräder von 7' Durchmesser, deren Kurbelachse innenliegende Lager hat, während die beiden andern Räderpaare aussenliegende Lager haben. Die Cylinder sind auch hier, wie bei der früheren Locomotive, innenliegende und haben einen Durchmesser von 16" und einen Kolbenhub von 22". Der Radstand beträgt 15' 4", welcher durch die Achse des Triebrades in zwei gleiche Theile getheilt wird. Die Laufräder haben einen Durchmesser von 3' 9". Der Kessel hat den verhältnissmässig grossen Durchmesser von 4' 2" und soll deshalb auch den Dampf vollkommen trocken den Cylindern zuführen, obgleich er keinen Dom hat. Die Anzahl der Siedröhren ist 215 von 2" äusserem Durchmesser und 11' Länge, welche mit der Heizfläche der Feuerbox von 104 □' eine Gesamtheizfläche von 1337 □' darbieten. Die Rostfläche beträgt 18 □' und der Schwerpunkt der Locomotive liegt vor der Triebachse. Der Kessel wird von gewöhnlichen Pumpen gespeist und das ganze Gewicht der Locomotive ist 28 Tonnen 6 Centner mit Wasser, wovon 11 Tonnen 12 Centner auf die Triebachse gelegt sind. Bei dieser Maschine ist die von Alex. Allan 1855 patentirte geradlinige Steuerung angebracht, welche in einem späteren Capitel genauer erörtert werden wird. Der Tender dieser Maschine fasst 1715 Gallonen, etwa 5620 Maass, und einen Vorrath von 2 Tonnen Kohlen.

3. Die nächstfolgende Maschine ist eine der Northwestern Eisenbahngesellschaft gehörige wie Nr. 1, nur wurde diese nicht zu Wolverton, sondern in Creve und nicht nach den Zeichnungen des Hrn. McConnel, sondern des dormaligen Locomotiv-Superintendenten Hrn. J. Ramsbottom gebaut. 170 Locomotive derselben Construction laufen jetzt auf der oben bezeichneten Linie. Die Zeichnung, Fig 3, Bl. Nr. 11, stellt den Durchschnitt derselben dar.

Es ist diess, wie man sieht, eine Eilzugs-Locomotive mit innenliegenden Rahmen und aussenliegenden Cylindern von 16" Durchmesser und 24" Hub. Der Durchmesser des Triebrades ist 7' 7 $\frac{1}{2}$ " und die beiden andern Räderpaare von 3' 7 $\frac{1}{2}$ " Durchmesser sind so vertheilt, dass die Entfernung der vorderen Achse von der Triebachse 7' 7" und der Abstand der Trieb- und der Hinterachse 7' 10" und der Radstand somit 15' 5" beträgt. Die Heizfläche der 192 Siedröhren beträgt 1013 □' und die der Feuerbox 85 □'. Letztere hat eine Rostfläche von 14,95 □'. Die Feuerbox

ist mit einer rauchverzehrenden Einrichtung versehen, welche einfach aus einem flachen Ziegelgewölbe *d* besteht, welches die Flamme vom Roste nach rückwärts lenkt und dabei durch die bei den zwei Oeffnungen *C* unter dem Gewölbe einströmende Luft zum vollkommenen Verbrennen bringt. Diese Luftzuströmung wird durch eine Klappe regulirt und die auf diese Weise hervorgebrachte Verbrennung der Gase soll eine vollkommene sein und sich bis jetzt vortrefflich bewährt haben; auch üben die Oeffnungen *C* erfahrungsgemäss keinen nachtheiligen Einfluss auf die Verbrennung der Kohlen selbst aus. Die Rauchkammer ist an ihrer Bodenfläche mit einem Trichter *Z* versehen, welcher dazu dient, etwaige unverbrannte Kohlentheilchen, welche durch die Siederöhren durchgerissen wurden, durchfallen zu lassen, um deren Entzündung daselbst hintanzuhalten, da bei der dabei entstehenden grossen Hitze leicht die Cylinder selbst Schaden leiden könnten.

Der Kessel, welcher einen Durchmesser von 4' hat, ist mit Ramsbottom's Duplex-Sicherheitsventil versehen, welches aus zwei Ventilkappen besteht, die von einem Hebel *A*, der von einer Feder gehalten wird, niedergedrückt werden. Diese Einrichtung, die aus der Figur vollkommen deutlich wird, lässt kein Ueberbürden des Hebels von Seiten des Führers zu und bietet dem ausströmenden Dampfe eine grössere Oeffnung dar, als diess bei einfachen Ventilen der Fall ist. Der Kessel wird von zwei Giffards Nr. 10 gespeist und arbeitet bei einem Mitteldruck von 120 Pfd. Das Gewicht der Locomotive mit Wasser beträgt 26 Tonnen 17 Ctr., wovon 11 Tonnen 10 Ctr. auf die Triebachse fallen. Der Schwerpunkt der Maschine liegt vor der Triebachse.

Eine Locomotive dieser Classe führte die amerikanische Post, eine Entfernung von 130 $\frac{1}{4}$ Meilen, am 7. Jänner 1862 ohne Aufenthalt mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 54 $\frac{1}{2}$ Meilen per Stunde.

Der Tender dieser Maschine ist mit dem von Herrn Ramsbottom erfundenen Apparate zum Aufnehmen des Wassers während des Laufes versehen, welcher einer näheren Betrachtung unterzogen zu werden verdient.

Die Vorrichtung (Fig. 4, *a, b* Bl. Nr. 11) besteht aus einem offenen Troge, der zwischen den Schienen an einer ebenen Stelle der Bahn befestigt wird. Der Tender selbst ist mit einer gekrümmten Röhre von rechteckigem Querschnitte versehen, welche in das Wasser des Troges eintaucht, und indem sie mit einer bestimmten Geschwindigkeit durch den Trog geführt wird, das Wasser in den Tender hebt.

Der Wassertrog ist von Gusseisen, 18" breit und 6" tief auf die Sleepers befestigt, und zwar in einer solchen Höhe, dass der Wasserspiegel desselben 2" über den Schienen liegt. Die Schöpfrohre *B* ist von Messing mit einer Oeffnung 10" breit 2" hoch, welche, wenn sie herabgelassen ist, gerade 2" ins Wasser eintaucht.

Das Herablassen geschieht mittelst des Hebels *F*, welcher vom Führer so lange heraufgezogen wird, als die Maschine über dem Trog läuft; sobald er denselben auslässt, wird jedoch das Schöpfrohr *B* von dem Gegengewichte *E* wieder in die Höhe gehoben und so von allen Hindernissen klar gehalten. Der obere Theil des Schöpfrohres erweitert

sich, um die Geschwindigkeit und somit den Widerstand des hinaufgepressten Wassers zu vermindern, und ist umgebogen, um dasselbe in den Tender zu entleeren.

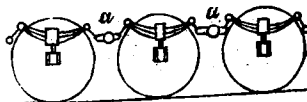
Die Stellschraube *G* dient dazu, die Schöpfhöhe genau einstellen zu können, wenn sich mit der Zeit die Tyres der Räder abgenützt haben und somit auch der Tender tiefer gestellt ist. Der erste so gelegte Trog befindet sich bei Conway auf der Chester-Holyhead-Eisenbahn, ist 441 Ellen lang und hat bei den strengsten Wintern den Dienst nicht versagt. Nur jeden Morgen wird die sich bildende Eisschicht von einem Arbeiter mittelst eines kleinen Pfluges herausgeworfen und den ganzen Tag über hält er sich durch das Ausschöpfen selbst klar vom Eise.

Die Schienen sind zu Anfang und zu Ende des Troges um 6" erhöht, um mit dem Schöpfrohre nicht anzustossen. Bei einer Geschwindigkeit von 22 Meilen per Stunde fließt das Wasser in den Tender und zwar werden hiebei 1060 Gallonen entleert; bei einer Schnelligkeit der Locomotive von 41 Meilen wird das Maximum der Wassermenge, nämlich 1150 Gallonen, geschöpft. Die Methode des Wasserschöpfens erspart auf diese Weise das Mitführen eines todtten Gewichtes von 6 Tonnen, welches einem Tender entspricht; sie wurde durch die Nothwendigkeit geboten, dass die irländische Post vertragsgemäss von Chester nach Holyhead, eine Strecke von 84 $\frac{3}{4}$ Meilen, ohne Aufenthalt in 2 Stunden 5 Minuten von einem Ort zum andern geführt werden muss, und da bei diesem Laufe bei schlechtem Wetter 2400 Gallonen gebraucht werden, so musste man entweder die Tender vergrössern und so das todt mitzuführende Gewicht vermehren, oder während der Fahrt Wasser aufnehmen. Letztere Methode hat auch bis jetzt so befriedigende Resultate geliefert, dass letzthin ein anderer Trog auf der Linie Liverpool-Manchester und ein dritter bei Woberton gelegt wurde. So wurde es möglich, dass vor Kurzem eine solche Locomotive mit einem Tender von 1500 Gallonen Gehalt die Post von Holyhead nach London brachte, eine Entfernung von 264 Meilen ohne Aufenthalt. Die mittlere Geschwindigkeit hiebei war 42 Meilen per Stunde.

4. Die von Mr. Nelson & Comp. Glasgow nach den Angaben des Hrn. Benjamin Conner, Locomotivsuperintendenten der Caledonian-Eisenbahn, gebaute Schnellzugs-Locomotive (Fig. 5, Bl. Nr. 12) mit doppelten Rahmen und aussenliegenden Cylindern von 17 $\frac{1}{4}$ " Durchmesser und 24" Kolbenhub hat die grössten Triebäder, die man in der Exhibition sehen konnte. Sie haben einen Durchmesser von 8' 2" und sind ein hübsches Beispiel einer kunstvollen Schmiedearbeit, indem das Gegengewicht der Kurbel in einer Verdickung des Radreifens besteht. Der Radstand ist 15' 8". Der Kessel, welcher einen Durchmesser von 3' 10" hat, enthält 192 Siederohre von 1 $\frac{1}{4}$ " Durchmesser (äusserem) und 11' 6" Länge; sie geben eine Heizfläche von 1094 □'. Die Feuerbox hat 96 □' Heizfläche.

Das Gewicht der Maschine, mit Wasser beträgt 30 Tonnen 13 Centner und hievon sind 14 Tonnen 11 Centner auf die Triebachse gelegt. Der Kessel wird von zwei Giffards gespeist.

Vom Tender ist nur noch bemerkenswerth, dass die drei



Achsen desselben Federn mit Compensationshebeln tragen, wie in nebenstehender Figur gezeigt.

Die Maschine ist von ausgezeichneter Arbeit und besonders elegantem Anstriche und wurde an den Vicekönig von Egypten verkauft. Sie ist diejenige Locomotive, deren Verhältnisse den Engländern am meisten zusagen.

5. Die nächste Locomotive ist die von Sir William Armstrong construirte und ausgeführte Passagier- und Güterzugmaschine. Sie hat aussenliegende Cylinder von 15 $\frac{1}{2}$ " Durchmesser und 22" Hub, ist sechsrädrig mit 4 gekuppelten Rädern von 5' 7" Durchmesser mit einem Radstande von 15' 4".

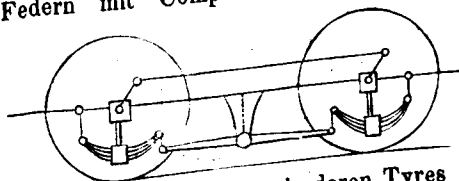
Der Kessel, welcher von zwei gewöhnlichen Pumpen gespeist wird, hat einen Durchmesser von 4' 1 $\frac{1}{4}$ ", enthält 161 Siederohre von 2 $\frac{1}{4}$ " äusserem Durchmesser und 11' Länge und bietet eine Heizfläche von 1043 □', welche mit der Heizfläche der Feuerbox 102 □' eine Gesamtheizfläche von 1145 □' liefern.

Die Maschine ist für die ostindische Eisenbahngesellschaft bestimmt und bietet nichts Neues, wenn man nicht ein über die Plattform ausgespanntes Zeltdach, welches gegen die Hitze des Orients schützen soll, als eine nennenswerthe Verbesserung ansieht.

6. Die leichte sechsrädrige Tendermaschine aus den Werkstätten von Mr. England & Comp., welche für Zweigbahnen mit leichten Frachtzügen bestimmt ist; hat 4 gekuppelte Räder von 3' 6" Durchmesser. Die Cylinder sind aussenliegende mit einem Durchmesser von 11" und 17" Hub. Die Gesamtheizfläche beträgt 700 □' und die Speisung des Kessels geschieht mittelst gewöhnlicher Pumpen. Das Gewicht der gefüllten Maschine beläuft sich auf 16 Tonnen, wo sie dann einen Vorrath an Wasser und Kohlen mitführt, der für eine Fahrt von 20 Meilen hinreicht.

Diese Art Maschine ist in England für den oben angegebenen Zweck sehr beliebt und diese Locomotive werden auf vielen Linien zu untergeordneten Diensten mit bestem Erfolge angewendet. So läuft auf der London- und südwestlichen Eisenbahn eine ganz gleich construirte, welche auf den $\frac{1}{10}$ betragenden Steigungen dieser Bahn bis zu 100 Tonnen verführt.

7. Die nächste Locomotive, welche uns entgegentritt, ist eine von Mr. Stephenson & Comp. gebaute sechsrädrige Güterzugslocomotive. Sie ist für die Eastern-Counties-Eisenbahn bestimmt und nach den Zeichnungen des Locomotiv-Superintendenten dieser Gesellschaft, Herrn Robert Sainclair, ausgeführt. Die Maschine hat innenliegende Rahmen mit aussenliegenden Cylindern von 17" Durchmesser und 24" Hub. Von den Rädern sind 4 gekuppelt, und deren Federn mit Compensationshebeln versehen, zum grossem Vortheile des Oberbaues.



Die Verbindung ist in nebenstehender Figur angedeutet. Die Achsen der Räder, so wie deren Tyres sind von Krupp'schem Stahle. Die gekuppelten Räder haben einen Durchmesser 10*

von 6' und der Radstand beträgt 15' 1". Die Heizfläche der Siederöhren ist $968\frac{1}{2}$ □' und die der Feuerbox 72 □'. Obwohl diese Locomotive auch für Kohlenfeuerung bestimmt ist, so sieht man in demselben nichts Aussergewöhnliches und es wird die Rauchverzehung bloss durch einen Dampfstrahl erzeugt, der die bei der Feuerthüre hineintretende Luft mit den verbrennbaren Gasen mengt. Diese Methode soll sich zur Zufriedenheit bewährt haben und wurde bei allen Maschinen der Gesellschaft angewendet. Der Kessel wird von zwei Giffard'schen Injectoren gespeist, und die ganze mit Wasser gefüllte Locomotive wiegt 30 Tonnen 6 Ctr., wovon 20 Tonnen 15 Ctr. auf die gekuppelten Räder fallen. Die Maschine ist bemerkenswerth wegen ihrer vortrefflichen Ausführung und hat schon einen Weg von 44950 Meilen durchlaufen, ohne dass die geringste Reparatur vorgenommen wurde. Sie erhielt für die Ausstellung bloss einen neuen Anstrich und kann von einer neuen Locomotive kaum unterschieden werden.

8. Der eben erwähnten Locomotive folgt in der Reihe eine andere zu derselben Cathégorie gehörig, nämlich die für die London-Chatham-Dover Eisenbahn, von Mr. Sharp Stewart verfertigte Lastzugmaschine (Fig. 6, Bl. Nr. 12). Dieselbe hat innenliegende Cylinder von 17" Durchmesser und 24" Hub und ist von den englischen Locomotiven jene, welche die meisten, nämlich 6 gekuppelte Räder hat. Diese haben einen Durchmesser von 5' und der Radstand beträgt 15' 6".

Der Kessel, welcher mit 189 Siederöhren versehen ist, gibt eine Heizfläche von 1063 □', während die Feuerbox $120\frac{1}{2}$ □' besitzt. Sie ist ähnlich wie jene McConnell's construirt und ist das Ludworth'sche System benannt. Die Feuerbox ist der Länge nach durch eine Wand getrennt, welche zwei abwechselnd zu heizende Feuerboxe bildet. Die Gase werden jedoch nicht in eine Verbrennungskammer, sondern unmittelbar nach ihrer Mengung in die Siederöhren geführt. Der 7' 3 $\frac{1}{4}$ " lange sehr geneigte Rost lässt hinlänglich Luft durch, um eine vollkommene Verbrennung hervorzubringen. Der Aschenkasten kann ganz von der äusseren Luft mittelst einer Klappe abgeschlossen werden. Der Luftzutritt wird durch zwei Schieber unter den Feuerthüren und dem oberen Theile des Rostes regulirt. Am unteren Ende des Rostes befindet sich eine Klappe 18" breit, welche wie eine Fallthüre geöffnet werden kann, um den Rost von jedweden Schlacken, oder sonstiger Verunreinigung zu befreien. Die schiefe Stellung des Rostes bietet eine ungewöhnlich grosse Area desselben, nämlich $27\frac{1}{2}$ □'. Auch ist wie bei der Maschine von Sainclair ein Dampfrohr angebracht, um, wenn die Maschine steht, den Rauch auf diese Weise zur Verbrennung zu bringen. Im Ganzen hat diese Einrichtung der Feuerbox trotz ihrer Schwere und Kostspieligkeit doch Resultate geliefert, welche die Leiter der Gesellschaft befriedigten, und jetzt sind beinahe alle Locomotive derselben mit diesen Feuerboxen versehen. Der Kessel wird mit zwei Giffard'schen Injectoren Nr. 8 gespeist. Die Last der gefüllten Maschine beträgt 32 Tonnen, die der leeren 28 Tonnen 11 $\frac{1}{2}$ Ctr. Der Tender hält 1400 Gallonen Wasser und zwei Tonnen Kohlen. Diese Maschine soll auf der London-Chatham- und Dover Eisenbahnlinie, auf der Steigungen von $\frac{1}{100}$ vorkommen, ausser dem Tender, 350 Tonnen

mit einer Geschwindigkeit von 23 Meilen per Stunde und einem Kohlenverbrauch von 22 Pfd. per Meile befördert haben. Der Name der Firma Sharp Stewart & Comp. ist ein zu bekannter, als dass man nicht schon von vornherein die Arbeit ausgezeichnet nennen sollte. Diese Maschine wurde an den Vicekönig von Egypten verkauft.

9. Mr. William Fairbairn & Sons Lastzugslocomotive (Fig. 7, Bl. Nr. 12) ist die nächste in der Reihe. Sie wurde von dieser Firma nach Zeichnungen des Hrn. Kirtley, Locomotive-Superintendent der Midland Railway Company, ausgeführt. Sie hat 6 gekuppelte Räder von 6' 2" Durchmesser, deren beide mittleren die Triebräder sind. Die Kurbelaxe hat 4 Lager; die zwei innenliegenden haben einen Durchmesser von 6 $\frac{3}{4}$ ", die beiden äusseren hingegen bloss einen von 6". Die übrigen 2 Räderpaare haben bloss 2 und zwar aussenliegende Lager von 6" Durchmesser. Die Maschine ruht auf doppelten Rahmen und hat innenliegende Cylinder von 16" Diameter und 24" Hub. Der Kessel, welcher nach Fernies Patent construirt ist, hat keine Winkeleisen, sondern die Endplatten haben umgebogene Flanschen und sind durchweg mit doppelten Reihen von Nieten versehen, wie es auch in der beiliegenden Zeichnung ersichtlich gemacht ist. Die Kesselbleche haben eine Dicke von $\frac{7}{16}$ ". Fernies ist datirt von 25. Mai 1858. Der Durchmesser des Kessels beträgt 4' 3", derselbe ist mit 180 Siederöhren versehen, welche einen äusseren Durchmesser von 2" und eine Länge von 11' 6", haben und mit Hinzurechnung der Heizfläche der Feuerbox eine Gesamtheizfläche von 1160 □' liefern. Die eiserne Feuerbox aus halbzölligen Blechen, welche 4' 9" lang und 4' 3" breit ist, enthält eine kupferne von 4' 1 $\frac{1}{2}$ " Länge, 3' 7" Breite und einer Höhe von 4' 8 $\frac{1}{2}$ ". Die Rostfläche beträgt $14\frac{1}{2}$ □'. Der Kessel wird mit gewöhnlichen Pumpen gespeist. Die ganze Maschine wiegt im gefüllten Zustande 31 Tonnen; sie ist von vortrefflicher Arbeit und wird englischer Seits als Lastzugmaschine für die gewöhnlichen Bedürfnisse sehr geschätzt; das in der Ausstellung befindliche Exemplar hat auch schon vor mehreren Monaten einen Käufer gefunden.

10. Von kleineren Locomotiven, welche vorzugsweise für den Betrieb von Kohlenbahnen oder zum Privatdienste auf Eisenwerken, grossen Fabriksplätzen etc. bestimmt sind, ist in Mr. Manning & Wardles leichter Tender-Loconotive ein ausgezeichnetes Muster von vortrefflicher Arbeit und Einrichtung ausgestellt (Fig. 8, Bl. Nr. 12). Die 4 gekuppelten Räder haben einen Durchmesser von 2' 9" und bilden den kurzen Radstand von 4' 9" der sich somit den kleinsten Curven anschmiegen kann. Die Cylinder liegen aussen, wie in der Figur ersichtlich, haben einen Durchmesser von 9" und einen Hub von 14" und arbeiten mit einem Normaldruck von 60 Pfund pr. Quadratzoll.

Der Kessel, welcher von dem Tender eingeschlossen ist, hat 55 Messingrohre, welche eine Heizfläche von $217\frac{1}{2}$ □' liefern, während die der kupfernen Feuerbox $30\frac{1}{2}$ □' beträgt. Der Kessel wird mittelst Giffard'scher Injectoren Nr. 4 gespeist und in demselben herrscht ein Maximal-Dampfdruck von 130 Pfund pr. Quadratzoll. Das Gewicht der Locomotive mit gefülltem Tender und Kessel beträgt 10 Tonnen 5 Centner, wobei der Tender 252 Gallonen Wasser und 7 $\frac{1}{2}$ Ctr. Koh-

len fasst. Die Arbeit an dieser kleinen Locomotive ist eine der besten im Annexe, und nachdem selbe durch zwei Monate zum Verschieben der mit Gütern beladenen Wagen gebraucht wurde, kann man nicht einmal an dem Anstriche irgend welche Abnützung wahrnehmen. Achsen der Räder, so wie deren Tyres sind aus bestem Yorkshire-Eisen verfertigt. — Diese Maschine hat mit einem Druck von 60 Pfd. auf den Piston auf ebener Bahn eine Last von 200 Tonnen verführt.

11. Eine andere Locomotive derselben Gattung wie die vorhergehende, aber von minder sorgfältiger Ausführung ist von der Neath Abbey Comp. ausgestellt; es ist diess auch eine Tendermaschine von ähnlicher Gestalt wie die nächstfolgende, sie hat aussenliegende Cylinder von 7" Durchmesser und 14" Hub, 4 gekuppelte Räder von beiläufig 2' Durchmesser. Der Kessel wird von zwei Pumpen gespeist. Das Gewicht der ganzen Locomotive beträgt 8 Tonnen. Ihre Spurweite ist 2' 7" und sie läuft auf Schienen von 22 Pfd. auf die Elle.

12. Von der Lillieshall Comp. ist blos die Zeichnung einer solchen ähnlichen Maschine ausgestellt, und in Fig. 9, Bl. Nr. 12, dargestellt. Dieselben aussenliegende Cylinder, 4 gekuppelte schmiedeiserne Räder, kupferne Feuerbox und Patent-Compensations-Buffer, welche für scharfe Krümmungen berechnet sind. —

Hiemit schliesst die Locomotivausstellung Alt-Englands, und wenn man deren Construction resümiert, so findet man mit Ausnahme von Ramsbottom's Wasserschoöpf-Apparate, beinahe Nichts, das dem Beschauer als etwas Neues in dem Mechanismus derselben auffallen könnte. Wie man aus den Angaben sah, ist nicht einmal Giffard's Injector allgemein in Gebrauch gekommen und die gewöhnlichen Pumpen erfreuen sich hier noch einer beträchtlichen Anzahl von Vertheidigern. Ebenso wenig kann man sich in England entschliessen, die Stellung der Triebräder der Schnellzugslocomotive, und mit dieser deren kolossale Dimensionen aufzugeben, diese scheinen vielmehr einen unwiderstehlichen Zauber auszuüben wie bei Nelson's Maschine bemerkbar ist. Daher der beträchtliche Radstand der englischen Locomotive, welcher bei keiner weniger als 15', bei Nelson's Maschine jedoch 15' 8" beträgt, während bei allen continentalen Maschinen, mit Ausnahme der 10rädig gekuppelten Lastzugmaschine Steyerdorf, ein Radstand von 14' 2" nicht überschritten wird.

Bevor ich jedoch zu den fremden Locomotiven übergehe, will ich noch die Namen derjenigen englischen Maschinen zusammenstellen, welche von der beurtheilenden Jury mit einer Ehrenmedaille theilhaft wurden.

Es sind folgende: An Mr. Beyer, Peacock u. C. of Gorton Foundry Manchester eine Medaille für Vortrefflichkeit der Arbeit; Ramsbottom respective der London u. Northwestern Railway Comp. eine Medaille für vorzügliche Ausführung der Locomotive, für die Erfindung des Schöpfapparates und für die Erfindung des Duplex-Sicherheitsventiles.

Herrn Manning, Wardle u. C. Boyne Engine works, Hunslet Leeds eine Medaille für ausgezeichnete Arbeit und die Erfüllung des Zweckes für den sie bestimmt, und endlich:

Herrn Sharp, Stewart u. C. of Atlas works Manchester, für vortreffliche Ausführung.

Ausser diesen Medaillen-Betheilungen wurden ehrenvolle Erwähnungen zu Theil u. z. folgenden Ausstellern:

Herrn Sainclair, resp. der Eastern Counties Railway Comp., für die ausgestellte Locomotive.

Sir William Armstrong, für ausgestellte Locomotive und Tender.

Mr. Fairbairn u. Sons, für ihre Lastzugmaschine.

Mr. Nelson u. Comp., für dessen Schnellzugslocomotive.

Aus dieser Zusammenstellung kann man leicht ersehen, dass die englische Jury bei dem besten Willen, ihren Landesleuten möglichst viele Preise zukommen zu lassen, sich doch gestehen musste, dass fast keiner von Allen die für Verbesserungen oder neue Erfindungen bestimmte Medaille verdiene, und so dienten ihnen die ehrenvollen Erwähnungen als willkommenes Linderungsmittel für den gekränkten Ehrgeiz ihrer britischen Collegen.

(Schluss folgt.)

Ueber die chemisch-physikalischen Verhältnisse der natürlichen und künstlichen hydraulischen Kalks.

Von Carl Zulkowsky,

gräflich d'Orsay'schen Werks-Director.

(Schluss.)

Als Resultat aller bisher angegebenen Betrachtungen und Untersuchungen stellt sich heraus, dass ein natürlicher oder künstlicher hydraulischer Kalk kein homogener Körper, sondern im einfachsten Falle ein Gemenge zweier ist.

Der erste ist der Kalk, der zweite ein Thonerdekalksilikat: der Fluss, in welchem sowohl der Kalk als auch die Thonerde durch vikariirende Verbindungen ersetzt sind, oder ersetzt sein können.

Von der chemischen Zusammensetzung des Flusses, von dem Verhältnisse desselben zum Aetzkalk, von dem specifischen Gewichte sind die hydraulischen Eigenschaften ganz und gar abhängig. Die Kalkaufnahme, welche im Feuer vollständig erfolgt wäre, ist unterbrochen worden, und setzt sich nachher im Wasser fort. Durch die Kalkaufnahme in der Hitze wird das Silikat in denjenigen Zustand versetzt, in welchem es geeignet ist, den Kalk auf nassem Wege aufzunehmen (es wird aufgeschlossen). Je geringer die Menge des Kalkes sein kann, welcher sich in der Hitze mit den Thonsilikaten nothwendigerweise zu verbinden hat, um die Aufschliessung und gänzliche Verschlackung herbeizuführen, desto grösser wird die Sättigungscapazität des Flusses und desto energischer die Einwirkung des Kalkes bei der Erhärtung im Wasser auf denselben sein.

Erscheinungen während des Erhärtens.

Wenn ein frischgebrannter guter hydraulischer Kalk im gepulverten Zustande mit Wasser zu einem Mörtel angemacht wird, so tritt bald ein Moment ein, wo derselbe immer steifer wird, und sich endlich nicht mehr formen lässt, ohne zu zerbröckeln.

Den Uebergang aus dem plastischen Zustande in den starren nennt man das Binden, und die Verarbeitung des hydraulischen Mörtels muss natürlich mit der nöthigen Eile geschehen, damit das Binden nicht während der Arbeit stattfindet. Beim Befühlen gibt sich gleich nach erfolgter Bindung ein Erwärmen des hydr. Mörtels kund, welches jedoch nicht so stark sein darf, dass es der Hand unbequem wird; denn dann war entweder der Brand zu schwach, oder es ist der Kalkgehalt der Cementmasse zu gross.

Wird die Cementmasse nur bis zur Rothglut erhitzt, welche bloss das Hydratwasser des Aetzkalkes entfernt, ohne dass der Thon durch dieselbe eine wesentliche Aenderung erlitten, so tritt beim Anmachen mit Wasser eine so starke Erwärmung ein, wie solche beim Ablöschen des gewöhnlichen Kalkes zu sehen ist. Dieser Mörtel bindet nur schwach oder gar nicht, er bleibt schwammig wie Kalkbrei und zerfällt sogleich, wenn er selbst nach längerer Zeit unter Wasser gebracht wird.

Wenn die Cementmasse einem etwas grösseren Hitze-grad ausgesetzt wird, so tritt Besserung ein; der Mörtel erwärmt sich nicht mehr so stark, er bindet wohl, bekommt aber Risse nach allen Seiten und zerfällt im Wasser.

Nach einem richtigen Brande ist die Erwärmung nur sehr mässig, weil ein grosser Theil des Kalkes gebunden wird und der Rest mit einer Hülle der verglasten Silicate umgeben ist, welche nur eine successive Hydratisirung des Kalkes gestattet, wodurch die Wärme nur allmählig frei wird.

Ist die Kalkmenge des Cementes oder eines natürlichen hydr. Kalkes zu gross, so tritt selbst nach starkem Brande eine heftige Erwärmung des hydr. Mörtels ein, oder es macht sich dann im Wasser ein Abblättern der äusseren Rinde bemerkbar. Das Innere erhält keine Härte und bleibt so weich wie gewöhnlicher Luftmörtel.

Ist der Brand zu heftig und zu andauernd gewesen, so erfolgt entweder eine schwache oder gar keine Bindung mehr und der Mörtel zerfällt im Wasser theilweise oder ganz.

Ist der Cement oder hydr. Kalk nicht mehr frisch, so tritt das Binden nicht mehr so rasch ein, und auch das Erwärmen ist nicht wahrnehmbar.

In solchen Fällen darf der Mörtel nicht eher ins Wasser gelegt werden, als bis er an der Luft schon etwas fest geworden ist; weil es leicht geschieht, dass durch ein frühzeitiges Eintauchen ein Zerfallen desselben herbeigeführt wird, trotzdem dass der Cement oder hydr. Kalk in vielen Fällen noch recht gut verwendbar ist, und die Maximalhärte des frischen erreichen kann.

Legt man einen frisch angemachten hydraulischen Mörtel in gewöhnliches Brunnenwasser, so bildet sich stets um denselben eine weisse flockige Masse, welche gleichsam aus dessen Innerem herauszuwachsen scheint. Dieser Flaum entsteht in Folge einer Zersetzung der im Wasser gelösten Salze durch den Aetzkalk des hydraulischen Mörtels, welcher die Thonerde, das Eisenoxyd und die Bicarbonate der Erde niederschlägt.

Die Zunahme an Härte schreitet von Aussen nach Innen zu, und namentlich wird die äussere Rinde stets etwas härter als das Innere des Mörtels sein.

Erhält der hydraulische Mörtel eines Cementes im Wasser nach einiger Zeit Risse, so stehen dessen Verwendung grosse Hindernisse im Wege; sie sind nicht allein die Folge eines zu schwachen Brandes oder einer ungleichförmigen Mischung, sondern sie entstehen auch dann, wenn der Kalkbrei — wie bereits erwähnt — sehr mager und griesig war. Im letzteren Falle bemerkt man die groben Theile des Aetzkalkes sowohl an der Cementmasse als auch an dem gebrannten Cemente in Form weisser Punkte, welche das Innere desselben durchziehen.

Die Temperatur des Wassers ist bei dem Erhärten von grossem Einfluss und es ist unzweifelhaft, dass eine mässige etwa 30° C. betragende Wärme dasselbe sehr unterstützt.

Diese vielseitig beobachtete Thatsache wurde in einer Abhandlung über Portlandcement vom Baumeister Becker in Berlin in Zweifel gezogen; oder vielmehr er erhielt bei seinen Versuchen entgegengesetzte Resultate.

Hr. Becker experimentirte jedoch mit Wasser, welches eine Temperatur von 60° C. besass, eine Temperatur, welche das Erhärten allerdings beeinträchtigt, insbesondere dann, wenn mit solch heissem Wasser auch das Anmachen vorgenommen wird, wie diess auch der Fall gewesen ist.

Bei grosser Kälte des Wassers oder während der rauhen Jahreszeit erfordert das Binden eine ungewöhnlich lange Zeit im Vergleiche zu jener, welche bei warmer Witterung beobachtet werden kann, und es ist jedem Practiker erinnerlich, dass in den Wintertagen alle hydraulischen Producte eine merkliche Abnahme ihrer Qualität zeigen.

Von der Thatsache, dass ein höherer Wärmegrad das Binden des hydraulischen Mörtels sehr unterstützt, kann man in manchen Fällen eine nützliche Anwendung machen.

Wenn ein hydraulischer Kalk entweder von Natur aus oder durch langes Liegenlassen eine schwache Bindungskraft zeigt, so braucht man zum Anmachen des Mörtels nur lauwarmes Wasser von etwa 40° C. zu nehmen und die günstige Wirkung zeigt sich sofort in einem weit rascheren Anziehen desselben.

Die Proben, welche ich mit schwach bindenden hydr. Kalksorten angestellt habe, ergaben die günstigsten Resultate, So z. B. trat das Binden eines hydraulischen Mörtels mit kaltem Wasser angemacht in $\frac{1}{2}$ Stunde, mit warmem hingegen in 4 Minuten ein.

Wird der Cement in „Ofen mit kleiner Flamme“ gebrannt, wobei derselbe mit Kohle in Schichten abwechselnd aufgegeben wird, so lässt sich in manchen Fällen folgende Erscheinung beobachten.

Enthält die Steinkohle viel Schwefelkies und herrscht im Ofen ein stark reducirendes Feuer, so bildet sich aus Ersterem durch die Einwirkung der Hitze einfach Schwefeleisen, welches sich in die Masse des Cementes einschmilzt. Diess geschieht um so leichter, je backender die Kohle ist. Der auf diese Weise erhaltene Cement enthält demnach einfach Schwefeleisen beigemengt, welches sich dann im Innern des hydraulischen Mörtels durch Vermittlung des Wassers zu Eisenvitriol oxydirt. Dieses Salz wird jedoch durch den Aetzkalk sogleich zersetzt, wobei sich Eisenoxyduloxyd bildet. Ein solcher Mörtel bindet gut, die äussere Rinde erhält

auch nicht selten eine ziemliche Härte, aber das Innere wird gar nie fest, ja es wird sogar viel weicher, wenn es schon eine grössere Härte besass. Die Bruchfläche dieses hydraulischen Mörtels ist durch das Eisenoxyduloxyd intensiv schwarzblau gefärbt und erhält an der Luft eine rostgelbe Farbe.

Es scheint daraus hervorzugehen, dass durch Dazwischenlagerung der genannten Verbindung die Adhäsion der Theilchen gehindert wird.

Während der Erhärtung eines jeden hydraulischen Mörtels geht eine Farbenänderung desselben vor sich, ein jeder erhält ohne Ausnahme eine lichtere Farbe. Am auffallendsten ist der Farbenübergang bei den gelbbraunen Cementen, indem der hydraulische Mörtel nicht selten nach und nach einen grauen Farbenton annimmt.

Ich habe einmal durch ein fehlerhaftes Brennen einen Cement erhalten, welcher eine völlig rostgelbe Farbe besass; der daraus erhaltene hydraulische Mörtel nahm in dem Maasse an Härte zu, als diese Farbe verschwand und nach wenigen Wochen, wo das Maximum seiner eigenthümlichen Härte eintrat, besass derselbe eine schöne, steingraue Farbe.

Diese Farbenwandlung darf uns nicht wundern, denn sie entstand in Folge der chemischen Action, indem aus dem ursprünglichen Silicate (dem Flusse) durch Kalkaufnahme ein neues entstand, welches immerhin eine andere Farbe besitzen kann.

Ueber den Einfluss der im Seewasser gelösten Salze auf hydraulischen Mörtel.

Da sich in jedem hydraulischen Kalke eine bedeutende Menge freien Kalkes vorfindet, so ist es klar, dass ein mit so grosser chemischer Affinität begabter Körper sich gegen die im Seewasser gelösten Salze unmöglich indifferent verhalten könne.

Die Einwirkung des Seewassers hat namentlich bei Betonbauten, welche mit hydraulischem Mörtel in mehreren Häfen ausgeführt wurden, zu solchen Misserfolgen geführt, dass sich mehrere der erfahrensten Ingenieure, besonders aber Vicat, Noël und Nehou, bewogen fanden, diese Frage einem besonderen Studium zu unterwerfen.

Das Seewasser enthält im Allgemeinen die Basen: Natron, Kali, Magnesia und Kalk in Verbindung mit Kohlensäure, Chlor und Schwefelsäure.

Wir wissen bereits, dass das Erhärten des hydraulischen Mörtels die Folge einer chemischen Verbindung des Aetzkalkes mit dem im Feuer gebildeten Flusse ist, und zwar sowohl direct als auch durch Substitution.

Wenn nun eine oder die andere dieser Substanzen von den im Seewasser gelösten Salzen alterirt wird, während die chemische Einwirkung dieser Bestandtheile im vollen Gange ist, so resultirt daraus nothwendiger Weise, dass das Erhärten mehr oder weniger beeinträchtigt werden müsse.

Es lässt sich voraussetzen, dass das Thonerdekalksilicat (der Fluss) des hydraulischen Kalkes von diesen Salzen kaum eine Aenderung erfahren dürfte; anders verhält es sich mit dem Kalke.

Chlornatrium und Chlorkalium wirken auf den Aetzkalk

wenigstens nicht in bemerkbarer Weise ein; die schwefelsauren Verbindungen der Alcalien hingegen bewirken eine Bildung von Gyps, durch welche ein Aufblähen und Abblättern des hydraulischen Mörtels herbeigeführt wird; abgesehen davon, dass das Erhärten schon durch Entziehung des Aetzkalkes beeinträchtigt wird.

Chlormagnium wird durch den Aetzkalk zersetzt; es bildet sich Magnesiahydrat und Chorcalkium. Die Cohäsion des hydraulischen Mörtels wird durch dieses Salz vermindert, die Masse dagegen nicht zertrümmert, weil das Magnesiahydrat nicht krystallinisch ausscheidet.

Die schwefelsaure Magnesia wirkt sehr energisch, die Producte der Zersetzung sind Gyps und Magnesiahydrat, beide schwer löslich. Der hydraulische Mörtel wird durch dieses Salz besonders stark angegriffen.

Diese hier besprochenen Einwirkungen beziehen sich auf Mörtelmassen, welche nach erfolgter Bindung sogleich oder doch in kurzer Zeit dem Seewasser ausgesetzt werden, wo also die chemische Action zwischen Kalk und Fluss im vollen Gange ist.

Wird aber ein schon im süßen Wasser gänzlich erhärteter hydraulischer Mörtel in Seewasser untergetaucht, so beschränkt sich die Einwirkung zumeist nur auf den noch im Ueberschusse befindlichen Aetzkalk, weil sich der grösste Theil desselben mit dem Flusse verband. Es darf jedoch nicht geleugnet werden, dass einige dieser Salze auch auf das Silicat, welches sich bei der Erhärtung durch Verbindung des Flusses mit dem Kalke bildet, eine zersetzende Einwirkung ausüben, welche jedoch ganz unbedeutend ist und die Dauer des hydraulischen Mörtels nicht gefährdet.

Die Einwirkung obbenannter Salze ist somit chemischer und die der Zersetzungsproducte mechanischer Natur; sie entziehen anfänglich dem hydraulischen Mörtel eine grosse Menge Kalk, worauf seine Wirkung eben beruht, und ferner lagern sich die schwer löslichen Zersetzungsproducte zwischen den Theilchen der Masse ab und bewirken eine Trennung derselben. Das Herausscrystallisiren des Gypses wirkt ähnlich wie der Frost, da der Uebergang des gelösten Körpers in den festen Zustand mit einer Vergrösserung seines Volumens verbunden ist und dadurch ein Zerklüften herbeigeführt wird.

Vergleicht man die chemische Zusammensetzung des Wassers der Binnenmeere untereinander und mit dem des Oceans, so findet man bedeutende Differenzen hinsichtlich des Verhältnisses, in welchem die bereits genannten Salze darin vorhanden sind. So z. B. enthält das Wasser

	im Canal la Manche nach Schweizer:	im mittelländischen Meere nach Laurent:
Chlornatrium	27,05948	27,22
Chlorkalium	0,76552	0,01
Chlormagnium	3,66658	6,14
Schwefelsaure Magnesia	2,29578	7,02
Schwefelsaurer Kalk	1,40662	0,15
Kohlensaurer Kalk	0,03301	0,20
Brommagnium	0,02929	0,00
Summa	35,25628	40,74

Man sollte meinen, dass die salinische Einwirkung des Meerwassers an den Orten einer grösseren Verschiedenheit

in dem Mischungsverhältnisse der darin gelösten Salze eine ungleiche sein müsste, und aus den zwei angeführten Analysen sollte das Wasser des mittelländischen Meeres — wegen des weitaus grösseren Gehaltes an Chlormagnium und schwefelsaurer Magnesia — die Mörtelmassen weit stärker angreifen als das Wasser des Canal la Manche.

Die Versuche, welche Vicat und Néhou ausgeführt hatten, haben indessen gezeigt, dass das Wasser des Oceans an den Küsten des Canal la Manche, obgleich weniger gesättigt mit schwefelsaurer Magnesia, doch ziemlich eben so wirkt, wie das Wasser des mittelländischen Meeres.

Fassen wir nun diese Ergebnisse zusammen, so folgt daraus, dass ein hydraulischer Kalk, welcher sich im Süsswasser vollkommen bewährt, im Seewasser seine Dienste dennoch versagen könne, dass also für Marinebauten ein ganz specieller hydraulischer Kalk angewendet werden müsse.

Ersetzt man nun den Aetzkalk einer Cementmasse zum Theil durch Magnesia, so ist es klar, dass die sonst so schädlichen Magnesiasalze des Seewassers einen weit geringeren Einfluss auf einen solchen Mörtel ausüben müssen, weil das Magnesiahydrat die Magnesiasalze nicht zersetzen kann.

Zur Erzeugung eines Cementes, welcher für Marinebauten verwendet werden soll, ist ein Kalk, der circa 12–15 % Magnesia enthält, zu wählen und jeder Ueberschuss des Letzteren zu vermeiden, weil der Rest, welcher nach vollendeter Erhärtung in dem Mörtel im freien Zustande zurückbleibt, nur zur Bildung von Gyps und Magnesiahydrat Veranlassung gibt.

Je schneller der hydraulische Mörtel erhärtet, desto besser eignet er sich hiezu, weil der Einwirkung dieser Salze auf den Aetzkalk keine so grosse Zeit gestattet wird.

Um diesen Zweck zu erreichen, muss die chemische Zusammensetzung des Thones derart beschaffen sein, dass daraus ein Fluss mit möglichst grosser Acidität gebildet wird, weil nur mit der Zunahme derselben eine energischere chemische Action denkbar ist. Es muss somit der Fluss weder mit Kalk noch mit Thonerde, Eisenoxyd und ähnlichen Verbindungen übersättigt sein, dagegen ist die Gegenwart der Alcalien nur vom grössten Vortheil, weil man durch dieselben aus schon bekannten Gründen gerade das erreicht, was zu erstreben beabsichtigt wird. (Siehe Seite 48.)

Da durch sehr starkes Brennen ein sehr kalkreicher Fluss gebildet wird, und der Cement eine ungemein grosse Dichte und Cohäsion erlangt, in Folge deren der hydraulische Mörtel nur sehr träge seiner eigenthümlichen Härte entgegengeht, so darf für obgenannte Zwecke die Hitze etwas mässiger gehalten werden.

Es ist im vorigen Abschnitte der günstigen Wirkung einer mässigen Wärme auf die Erhärtung der hydr. Mörtel erwähnt worden, und da es hiebei vorzüglich auf möglichst rasche Beendigung des chemischen Processes ankommt, so folgt hieraus, dass die kältere Jahreszeit kein glücklich gewählter Zeitpunkt zur Ausführung solcher mariner Bauten sei, bei welchen der hydr. Mörtel der sofortigen Einwirkung des Seewassers ausgesetzt ist.

Vicat's Versuche bestätigen diese Meinung vollkommen, denn er sagt hierüber Folgendes:

„Die Art der Erstarrung, in welcher die frisch untergetauchten Bétons sich im Winter zu befinden scheinen, mit andern Worten, die Langsamkeit, mit welcher die Cohäsion zu dieser Jahreszeit Fortschritte macht, scheint die salinische Einwirkung begünstigen zu müssen, wenn diese Wirkung selbst in den niedrigen Temperaturen nicht verhältnissmässig geschwächt ist. Um diese Frage zu entscheiden, haben wir zu gleicher Zeit im Wasser des Oceans und des mittelländischen Meeres, beide bei 8° und bei 22° C. erhalten, Bindemittel untergetaucht, die wir schon früher als unzerstörbar erkannt hatten. Nun sind in beiden Fällen diese bei 8° C. erhaltenen Bindemittel nach einigen Tagen gänzlich gebrochen, aber bei 22° C. hat sich die Veränderung auf einige Risse beschränkt, die später keinen Fortschritt machten. Diesemnach wäre die Zeit der grossen Hitze äusserst günstig, um Bétonirungen im Meere auszuführen, und bis zu einem gewissen Punkte könnte dadurch die salinische Wirkung gemässigt und das Spiel der Verwandtschaften in den Bindemitteln beschleunigt werden.“

Wie man ersieht, ist zur Erzeugung eines Cementes für marine Bauten der Kunst ein beschränkter Spielraum zugewiesen, es kommt hiebei hauptsächlich auf die chemische Zusammensetzung der Rohstoffe an.

Ueber die Sandzusätze bei hydraulischem Mörtel.

In den meisten Fällen wird dem hydraulischen Mörtel eine grössere oder geringere Menge Sand beigemischt, welche innerhalb gewisser Grenzen eingehalten werden muss, wenn man einen bestimmten Zweck erreichen will, da, wie sich von selbst versteht, die Widerstandsfähigkeit des hydr. Mörtels gegen mechanische und chemische Einflüsse mit der Zunahme des Sandes abnehmen muss. Die Grösse des Sandzusatzes richtet sich auch nach den individuellen Eigenschaften des verwendeten hydr. Kalkes, denn zwei hydr. Kalke, deren Mörtel bezüglich ihrer relativen und absoluten Festigkeit keine Unterschiede zeigen, können — mit gleichen Sandzusätzen versehen — oft erheblich in ihren Eigenschaften differiren.

Diese Beimengung, welche auch manchmal aus Gründen der Sparsamkeit geschieht, erfordert, dass der hiezu verwendete Sand gewisse Eigenschaften besitzen müsse, wenn man nicht Gefahr laufen will, den beabsichtigten Zweck zu verfehlen.

In keinem Punkte geschehen in der Praxis so viele Missgriffe als eben da; denn es scheint kaum glaublich, welchen Einfluss die Grösse, Form und die Reinheit des Sandes auf das Erhärten und die Widerstandsfähigkeit des hydr. Mörtels ausübe.

Da der Sand mit dem hydraulischen Kalke zuerst im trockenen Zustande sorgfältig gemengt wird, so ist es nothwendig, dass der Sand vollkommen trocken sei, weil der hydr. Kalk durch Wasseranziehung stellenweise erhärtet und ein bröckliges Gemenge darstellt, welches sich im Wasser nicht vollständig zertheilen lässt. Ein solcher Mörtel erhält auch nicht mehr seine eigenthümliche Festigkeit.

Feiner Flusssand, dessen Körnchen durch die mechanische Einwirkung des Wassers rund geworden sind, eignet sich schlecht, denn der hydraulische Mörtel bindet und erhärtet so langsam, erhält nicht selten eine so geringe Cohäsion, dass schon manche Practiker sich bewogen fanden, die Ursache nur in einer schlechten Beschaffenheit des hydraulischen Kalkes zu suchen.

Diess ist namentlich dann der Fall, wenn der Sand theilweise fein, d. h. staubiger Natur ist. Ist der Sand rein, scharf anzufühlen und von mittelgrossem Korn, so tritt das Binden und das Erhärten oft so rasch ein, als hätte man den hydr. Kalk ohne Zusatz angewendet; ist er hingegen eisenschüssig oder mit Thon verunreinigt, so ist er gar nicht zu verwenden, weil das Binden oft gar nicht zu erwarten ist und die Cohäsion auch nicht den gewünschten Grad erreicht. Ebenso wesentlich ist die Grösse der Sandkörner, denn bei einem gewissen Grade der Feinheit tritt eine merkliche Verminderung der Cohäsion ein. Sand, welcher in einer Achatschale zum feinsten Mehle gerieben worden, gibt mit hydraulischem Kalke einen Mörtel, der äusserst langsam bindet und eine sehr geringe Festigkeit erhält. Diese Festigkeit steigt dann progressiv mit der Grösse der Sandkörner bis zu einer gewissen Grenze, welche wieder nicht überschritten werden darf.

Ueber den Einfluss des Wassers und der Atmosphäre auf die Festigkeit und Dauerhaftigkeit der hydraulischen Mörtel.

Zwei Agentien sind es, welche eine beständige Veränderung auf die hydr. Mörtel ausüben, und diese sind: das Wasser und die Atmosphäre oder eigentlich die Kohlensäure derselben. Eine mechanische Veränderung bewirkt der Frost, indem das in den poröseren hydraulischen Mörteln vermittelst Capillarattraction enthaltene Wasser bei dem Gefrieren durch seine hiebei stattfindende Volumsvergrösserung ein Zerklüften dieser Massen herbeiführt.

Ueber die Löslichkeitsverhältnisse der im hydraulischen Mörtel gebildeten Silicate*) hat Feichtinger in München Untersuchungen angestellt, die wichtig genug sind, um sie einer eingehenden Prüfung zu unterziehen.

Es wurden nämlich 15 Grm. eines Cementmörtels im feingepulverten Zustande zwei Monate hindurch mit destillirtem Wasser behandelt, wobei 60 Liter Wasser verbraucht wurden, es gingen 1,542 Grm. in Lösung und diese enthielt:

1,408	Grm. Kalk
0,032	„ Thonerde und
0,102	„ Kieselsäure
1,542	Grm.

Feichtinger findet diese Löslichkeit überraschend gross und fragt, wie es denn kommen mag, dass trotz derselben die ältesten Wasserbauten, welche mit hydraulischem Mörtel ausgeführt wurden, dem Wasser noch vollkommen trotzen.

*) Wenn die Hitze eine vollständige Verschlackung der Thonbestandtheile bewirkte, so besteht der Fluss nur aus einem chemischen Individuum, somit auch die Masse des erhärteten hydraulischen Mörtels. Im anderen Falle kann der Fluss aus mehreren Silicaten (Individuen) bestehen und der Mörtel enthält somit nicht eine, sondern mehrere kieselsaure Verbindungen.

Um diese Abnormität zu erklären, ist Feichtinger der Ansicht, dass die Kohlensäure des Wassers im Aeusseren der hydraulischen Mörtel eine Schicht von kohlensaurem Kalk bildet, welche das Innere vor Zersetzung schützt.

Allein wir werden sehen, dass diese Meinung nicht stichhältig ist, und dass es durchaus nicht nothwendig erscheint, sogleich chemische Kräfte zur Erklärung dieser abnormen Erscheinung zu Hilfe zu nehmen.

Wenn in 60 Liter, das sind 60000 Grm. reinen Wassers 1,542 Grm. des hydraulischen Mörtels löslich sind, so wird ein Theil desselben von 39000 Theilen Wasser gelöst.

Mehrere Thatsachen sprechen, dass das Löslichkeitsverhältniss dieser Kalksilicate geringer sein müsse, wie wir gleich sehen werden; dagegen löst sich ein Theil kohlensaurer Kalk schon in 10601 Theilen Wasser. (Fresenius.)

Es scheint ausserdem aus der Abhandlung hervorzugehen, dass die fixen Bestandtheile der 60 Liter destillirten Wassers nicht in Rechnung gebracht wurden, was bei Löslichkeitsbestimmungen schwer löslicher Körper nicht verabsäumt werden darf, wenn man genaue und verlässliche Zahlen erhalten will.

Da ferner in jedem hydraulischen Mörtel Kalkhydrat vorhanden ist, so ist die gefundene Kalkmenge zu gross und es müsste die Quantität des Kalkhydrates von der Gesamtmenge des Gelösten abgezogen werden, um das richtige Resultat zu erhalten.

Die Gegenwart des freien Kalkes in dem hydraulischen Mörtel war wohl Feichtinger bekannt, denn er sagt auf Seite 13 seiner Abhandlung:

„Ob indess das reine Wasser oder das Kalkwasser (da in jedem hydr. Mörtel freier Kalk vorhanden ist) die Lösung der in den hydr. Mörteln enthaltenen Kalk- und Kalkthonerdesilicate bewirkt, konnte ich nicht feststellen; ich behalte mir indess noch nähere Versuche vor.“

Aus dem angegebenen Gange der Analyse geht aber deutlich hervor, dass darauf keine Rücksicht genommen wurde, und es kann aus dem darüber Angeführten angenommen werden, dass die Löslichkeit dieser Silicate geringer sei, als diess aus dem oberwähnten Versuche hervorzugehen scheint.

Wenn ein Körper einem lösenden Medium beständig ausgesetzt ist, so ist nicht allein das Löslichkeitsverhältniss für seine Dauerhaftigkeit (Widerstandsfähigkeit gegen den lösenden Einfluss) maassgebend, weil man ja nur die Zeit berücksichtigt, binnen welcher die Lösung erfolgt, und diese hängt zum grossen Theil auch von seiner Aggregation, Structur, Dichte u. s. w. ab.

Das Glas z. B. wird in Form eines sehr feinen Pulvers vom Wasser merklich gelöst und doch scheuen wir uns nicht die genauesten quantitativen Analysen in Glasgefässen auszuführen.

Geben wir ein Stück Candiszucker und ein gleiches Gewicht des gewöhnlichen käuflichen Zuckers in das Wasser; wie gross ist da nicht die Differenz in der Zeit, binnen welcher die Lösung derselben erfolgt!

Wenn ein Körper so beschaffen ist, dass er den lösenden Agentien viele Angriffspunkte zu bieten vermag, so wird er stets leichter, d. h. in kürzerer Zeit gelöst, als wenn diess nicht der Fall ist. Das beweist das gepulverte Glas und der poröse Zucker, welcher ein Eindringen des Wassers in das Innere gestattet.

Aus dem Löslichkeitsverhältnisse der Silicate eines hydraulischen Mörtels, welches sich aproximativ aus Feichtinger's Versuchen ergibt, ist man noch nicht berechtigt, einen Schluss über die Dauerhaftigkeit desselben im Wasser zu ziehen. Die absolute Menge des Gelösten (das Kalkhydrat mit eingerechnet) ist nur scheinbar gross, weil man nicht vergessen darf, dass der hydraulische Mörtel nicht als feines Pulver, sondern als feste, compacte Masse dem Wasser Widerstand zu leisten hat; dagegen sind zur Beurtheilung der Dauerhaftigkeit eines hydraulischen Mörtels mehrere Parallelversuche mit anderen Gesteinen nothwendig, deren Widerstandsfähigkeit gegen den lösenden Einfluss des Wassers hinlänglich bekannt ist.

Da nun aber der kohlensaure Kalk ein weit grösseres Löslichkeitsverhältniss besitzt, als die Silicate des hydraulischen Mörtels und die Art wie er in denselben enthalten ist, seine Beschaffenheit nichts vor den Silicaten voraus hat, was ihn zu einer grösseren Widerstandsfähigkeit befähigen könnte, so scheint mir auch keine Veranlassung vorzuliegen, der Kohlensäure des Wassers die Conservirung der hydraulischen Mörtel zu vindiciren.

Wenn ein hydraulischer Mörtel im plastischen Zustande einem Drucke ausgesetzt wird, wie diess z. B. immer der Fall ist, wenn er als Bindemittel zum Vermauern angewendet wird, so erhält er dadurch eine weit grössere Festigkeit und Dichtigkeit. Je dichter aber derselbe ist, desto geringer die Summe der hohlen Räume, folglich auch die Wassermenge, welche der Mörtel zu absorbiren vermag, und desto schwerer findet ein Austausch, eine Mischung des eingeschlossenen Wassers mit demjenigen statt, welches denselben äusserlich umgibt. Ein Auslaugen des Innern wird also dadurch erschwert und das Löslichkeitsverhältniss des hydraulischen Mörtels bietet noch Garantien genug, dass man für die dem Wasser unmittelbar ausgesetzte Oberfläche nicht zu fürchten braucht. Es ist nun bereits erprobt worden, dass ein guter hydraulischer Mörtel weit weniger Wasser absorbirt als viele der besten Bausteine, und ich glaube daher, dass die geringe Einwirkung des Wassers auf hydraulischen Mörtel sich ganz ungezwungen auf diese Thatsachen zurückführen lässt.

* * *

Die Menge des Wassers, welche zum Anmachen des hydr. Mörtels verwendet wird, ist durchaus nicht gleichgiltig, und es kann nicht genug aufmerksam gemacht werden, die Menge desselben immer nur auf ein Minimum zu beschränken.

Je dünner ein hydraulischer Mörtel angemacht wird, desto geringer das specifische Gewicht der erhärteten Masse, d. h. desto mehr nimmt die Masse ab, welche in einer Volumseinheit enthalten ist.

Es ist selbstverständlich, dass die absolute und relative Festigkeit eines hydraulischen Mörtels geringer werden muss,

wenn in einem bestimmten Volumen die Masse eines Körpers abnimmt.

Mit der Abnahme des specifischen Gewichtes nimmt natürlicher Weise auch die Porosität zu, folglich tritt eine Verminderung der Widerstandsfähigkeit gegen den lösenden Einfluss des Wassers und der mechanischen Einwirkung des Frostes ein.

Bei allen hydraulischen Arbeiten, bei welchen eine rasche Aufsaugung des dem Mörtel überschüssig zugesetzten Wassers stattfindet, ist der schädliche Einfluss des Letzteren wenig oder gar nicht bemerkbar; und zwar namentlich dann, wenn innerhalb der Zeit, binnen welcher der Mörtel aus dem plastischen Zustande in den starren übergeht, die Aufsaugung vollständig erfolgen kann.

Mit der Abnahme des specifischen Gewichtes nimmt die Festigkeit eines hydr. Mörtels in weit höherem Grade ab, und durch Unkenntniss oder Nachlässigkeit in der Mörtelbereitung können die hydraulischen Eigenschaften bis zur Unkenntlichkeit herabgestimmt werden.

Daraus erhellt zur Genüge, wie nothwendig es ist, bei vergleichenden Proben über die absolute und relative Festigkeit verschiedener hydraulischer Mörtel sich dieser angeführten Thatsachen immer zu erinnern und die Dichte jedesmal zu berücksichtigen.

Wenn man einen schwach- und einen stark gebrannten Cement zu Mörtel von gleicher Consistenz anmacht*) und mit jedem derselben irgend ein Gefäss anfüllt, so wird der Mörtel des schwächer gebrannten Cementes weit rascher anziehen, weil ein grösserer Theil des Kalkes im freien Zustande sich befindet. Das Volumen dieses Mörtels zeigt während des Ueberganges aus dem flüssigen Zustande in den starren keine bemerkbare Veränderung.

Der Mörtel des stark gebrannten Cementes verharret längere Zeit in dem flüssigen beweglichen Zustande, wodurch die Cementtheilchen Zeit gewinnen sich in Folge der Schwere enger über einander zu lagern.

Es findet eine namhafte Contraction, ein Einsinken statt, das Volumen des festgewordenen Mörtels ist kleiner als dasjenige, welches er im flüssigen Zustande einnahm.

Da der stärker gebrannte Cement schon an und für sich ein grösseres specifisches Gewicht als der schwächer gebrannte besitzt und der Mörtel des ersteren auch eine namhafte Contraction erleidet, so ist der hohe Grad der Festigkeit erklärlich, welchen ein Mörtel aus stark gebranntem, langsam anziehendem Cemente erlangt.

Die Kohlensäure des Wassers und der Atmosphäre ist auch ein Agens, welches den hydraulischen Mörtel fortwährend verändert und diese Zersetzung scheint begünstigt zu werden, wenn derselbe der Luft und dem Wasser abwechselnd in nicht zu grossen Zeitintervallen ausgesetzt ist. Die Kohlensäure äussert ihre Wirkung auf den freien und auch auf den an Kieselsäure gebundenen Kalk, indem es denselben in ein kohlensaures Salz allmählig verwandelt.

Feichtinger's Versuche haben gezeigt, dass die Zersetzung des gebundenen Kalkes nicht vollständig erfolgt, und

*) Der schwach gebrannte wird mehr Wasser erfordern.

dass ungefähr ein Drittel der Einwirkung der Kohlensäure widersteht.

Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass auch mit der Zunahme an Dichte eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung der Kohlensäure resultirt.

Ich habe aus besonders dünn angemachtem hydraulischen Mörtel einen Cylinder gegossen, der in Folge dessen nur eine unbedeutende Härte erlangte. Der unterste Theil, welcher einem grösseren Drucke ausgesetzt war, besass die grösste Härte, und diese nahm gegen das obere Ende hin stetig ab. Der oberste Theil blieb so mürbe, dass man mit dem Nagel ohne Mühe einzelne Stücke abbröckeln konnte.

Nachdem dieser Cylinder einige Monate hindurch — mit Wasser theilweise bedeckt — liegen geblieben, erhielt er bis in das Innere eine vollständig weisse Farbe wie die Kreide.

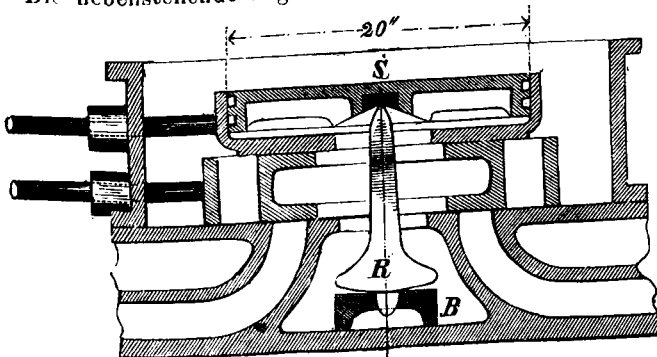
Mit Säuren übergossen brauste die Masse sehr stark auf, denn der grösste Theil des schon gebundenen Kalkes hatte sich in kohlensauren Kalk umgewandelt.

Ob, und in welchem Grade die Festigkeit des hydraulischen Mörtels durch diese Zersetzung benachtheiligt wird, ist noch nicht untersucht worden, und es wäre sehr wünschenswerth, einige Versuche in dieser Richtung auszuführen.

Entlastungsschieber für Locomotive und Dampfschiffe.

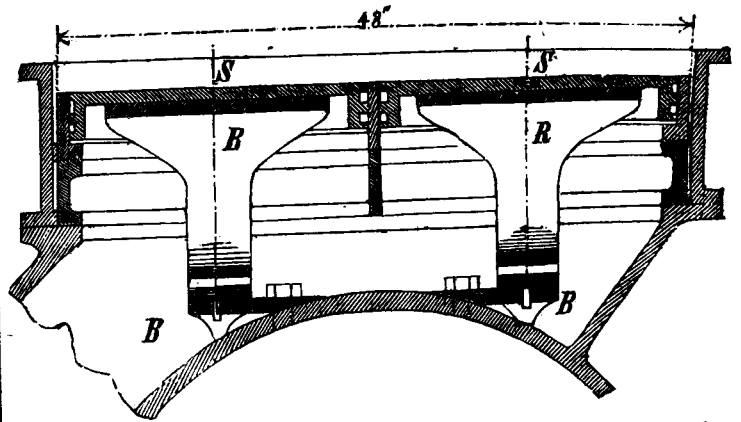
Seit dem Jahre 1860 besteht in Oesterreich ein neuer, Hrn. A. Lindner, Ingenieur der österr. Staatsbahn-Gesellschaft, patentirter Entlastungsschieber, bei welchem Fehler der bisherigen Entlastungsschieber ganz beseitigt sind. An Locomotiven wurde derselbe von verschiedenen Bahnverwaltungen mit günstigem Erfolg versucht; dessen Bedeutung und besondere Wichtigkeit für Schiffsmaschinen ist jedoch noch nicht genug gewürdigt worden, wesshalb eine Mittheilung der Construction dieses Schieber für Schiffsmaschinen hier am Platz sein dürfte.

Die nebenstehende Figur stellt die Entlastung an einem



projectirten Schieber für Propeller der k. k. Kriegsmarine vor, und ist dieser specielle Fall in sofern der complicirteste, als die Fläche des Schiebers (Breite 43, Länge 18 Zoll) sehr gross ist und man es überdiess mit einem für Expansion bestimmten Doppelschieber zu thun hat.

In den Expansionsschiebern sind zwei Entlastungsscheiben (*S S*) eingesetzt, jede von 20" Durchmesser. Dieselben sind gut geführt und durch elastische Metallringe, die auf



eine eigenthümliche Art hergestellt werden, sorgfältig und zwar ohne jede Anwendung von vegetabilischen Stoffen, gedichtet. Der Canal für den ausströmenden Dampf wird zur Aufnahme der ebenen Bahnstücke (*B B*) benützt, die entsprechend angeschraubt und parallel mit dem Cylindergesicht abgeholt sind. Die wesentlichsten Bestandtheile, die sogenannten Radsectoren (*R R*), sind derart eingeschaltet, dass auf den oberen schneidförmigen Enden derselben mittelst Lagereinlagen die Entlastungsschieber aufrufen, und dass ihre untern segmentförmigen Enden auf den Bahnstücken aufstehen, wobei ein kleiner gut geformter Zahn deren Stellung sichert.

Die beiden Entlastungsschieber, die dem Dampfdrucke eine Fläche von 628 □" darbieten, legen sich mit einer Last von circa 157 Ctr. (25 Pfd. pr. 1 □") auf die Radsectoren und es übertragen diese den Druck auf die Bahnstücke und den Dampfzylinder. Während der Bewegung nimmt der Schieber die Scheiben mit und diese versetzen die Sektoren in Schwingungen. Es entsteht hiebei am oberen Ende eine unbedeutende gleitende Reibung, ähnlich jener der Schneiden bei grossen Brückenwagen und am untern Ende eine rollende oder wälzende Reibung, die gegen die beseitigte gleitende Reibung verschwindend klein ist.

Selbstverständlich haben die Sektoren ihren Mittelpunkt, nach welchem das bogenförmige Ende abgedreht ist, in ihrer Drehungsachse. Vermöge dieser Anordnung bewegt sich die Achse der Sektoren in einer zum Cylinderspiegel genau parallelen Ebene und es legen daher die Entlastungsscheiben bei dieser Bewegung relativ zum Schieberkörper gar keinen Weg zurück und sind überdiess in jeder Schieberstellung senkrecht auf die Druckflächen gestützt und getragen. Beide Umstände tragen aber wesentlich dazu bei, dass sich der dichte Verschluss für eine sehr lange Zeit im guten Zustande erhält.

Die Richtigkeit dieser Anschauung hat sich in der Praxis bestätigt. Die Versuche an Locomotiven, welche die Staatseisenbahn-Gesellschaft, die gallizische Carl Ludwigsbahn und die Kaiser Ferdinands-Norrbahn im Interesse der Sache vorgenommen, haben gezeigt, dass solche Schieber sehr leicht zu bewegen sind, dass sich die Dichtung gut erhält, die Abnutzung der Flächen unbedeutend ist und der Schieber ohne irgend eine Nachhilfe eine mehrjährige Verwendung zuzulassen verspricht.

Beschreibung eines Aspirators, der zu gleicher Zeit als Gebläse fungiren kann.

Von Luka Zerjau.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 13.)

In Ermangelung eines Gasometers construirte ich mir vor einiger Zeit mit zwei Wollf'schen Flaschen den kleinen Apparat (Fig. 6), der mir als ein ganz gutes Sauerstoffgebläse diente. Die Röhre *a* wurde durch ein Kautschukrohr mit dem Gasentwickler verbunden, während durch *b* das in der Flasche *B* enthaltene Gas ausströmte, sobald das Wasser durch *c* aus *A* in *B* einfloss.

War *A* vom Wasser entleert (also gefüllt mit Gas), so wurde zur Fortsetzung der Thätigkeit die Vorrichtung so umgekehrt, dass aus *a* das früher eingesogene Gas ausströmte, während *b*, mit dem Gasentwickler verbunden, Gas einsog.

Es war nun meine grösste Sorge, diesen Apparat so einzurichten, dass die zur Fortsetzung der Arbeit nothwendige Unterbrechung mit dem geringsten Zeitverluste verbunden sei. Diesem Ziele glaube ich am nächsten gekommen zu sein, durch die in Fig. 1 im verticalen Durchschnitte dargestellte Vorrichtung, wodurch es möglich ist, den Apparat als Aspirator und als Gebläse zu benützen.

Als ich die Literatur der Aspiratoren durchlas, fand ich den zu beschreibenden als den einfachsten unter allen ähnlichen von Brunner und Bolley*) angegebenen, was mich bewog ihn zu veröffentlichen.

Zwei grosse Flaschen *M* und *N* (Fig. 1) aus Blech werden durch die Leisten *kp* und *qr*, welche bei *l* an dieselben befestigt sind, fest mit einander verbunden.

Die Holzplatten *st* und *uv*, die mit Schrauben an *kp* und *qr* festgemacht sind, verhindern das Gegeneinanderfallen der Flaschen und geben den an den Durchbohrungsstellen etwas schwachen Leisten *kp* und *qr* mehr Festigkeit.

Durch die Durchbohrungen von *kp* und *qr* (Fig. 4) geht eine Achse *AB* (Fig. 1; Fig. 3 zeigt einen horizontalen Durchschnitt derselben), um welche der Apparat sich drehen lässt**). Das eine Ende von *AB* liegt im Lager *A*, worin es, wie Fig. 2 zeigt, gehalten wird, während das andere Ende in die Leiste *L'* mündet, nachdem die Achse *AB* vierkantig durch *kp* und *qr* gegangen ist.

ab (Fig. 1) ist eine Röhre, durch welche das Wasser aus der oberen in die untere Flasche fliesst.

Der Hahn *α* regulirt den Ausfluss des Wassers, also auch die Gasströmungen.

Durch die Röhren *m* und *n*, welche wie *ab* luftdicht in die Flaschen gehen, nehmen die Gase ihren Weg. Diese Röhren laufen an dem Theile *eB* der Achse *AB*, an die sie wie immer befestigt werden, fort, um in eine Verdickung *C* derselben zu münden, während jene sich wieder verdünnend in *L'* dringt.

L' trägt zwei Oeffnungen, welche mit zwei gleichen Oeffnungen in der Verdickung *C* (Fig. 5), die wie ein Ring um *AB* geht, vollkommen coincidiren und 180° von einander abstehen.

Bei jeder Drehung, die nach Abfluss des Wassers aus der oberen in die untere Flasche geschieht, schleift *C**) luftdicht an *L'*, wodurch es möglich wird, den eingesogenen Gasstom immer durch die feste von der Drehung ganz unabhängige Röhre *β* (Saugrohr), den ausgeblasenen aber stets durch die ebenfalls feste und von der Drehung unabhängige Röhre *γ* (Blasrohr) zu erhalten.

Durch Kautschukschläuche lassen sich diese Röhren mit allen möglichen Vorrichtungen verbinden.

Zur Erzielung einer luftdichten Schliessung zwischen *C* und *L'* ist *C* mit einem Kranze (Fig. 1 und 5) versehen, mit dem es durch die Haken *D* und *δ* an *L'* angedrückt wird; zur leichteren Einsetzung der Achse ist jener Kranz bei *e* durchbrochen.

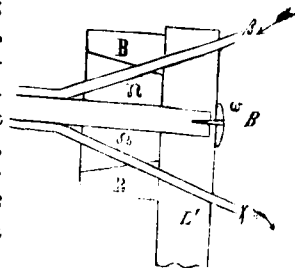
Damit der Apparat nach jeder Drehung um 180° in seiner Lage so feststehe, dass die Oeffnungen von *C* und *L'* genau coincidiren, ist bei *f* (Fig. 1) ein Haken angebracht, der in ein Oehrchen streng einpasst, welches von *qr* bei *s* und *g* getragen wird. Die Glasröhren *h* sind mit dem Innern der Flaschen verbunden und geben den jedesmaligen Wasserstand in den Flaschen an.

m und *n* können der Biegsamkeit wegen am besten aus Blei genommen werden und an den Enden *k* und *i* etwas spitzig zulaufen, damit auch das höchst seltene Einfallen von etwas Wasser ganz verhindert werde.

Diesen sehr einfachen, billigen und leicht zu handhabenden Apparat empfehle ich der Beachtung der Chemiker und Techniker, mich auf die folgenden Worte Bolley's berufend:

„Ich bin überzeugt und habe von Technikern die Bestätigung meiner Meinung vernommen, dass der Apparat im Grossen ausgeführt, viele Anwendung in der chemischen Fabrikation finden, z. B. Ventilatoren ersetzen, zur Darstellung schwefliger Säure beim Bleichen dienen kann u. s. f.“

*) Sollte durch diese Einrichtung nicht leicht eine luftdichte Schliessung zwischen *C* und *L'* erzielt werden, so wird folgende Einrichtung jedenfalls dem Zwecke entsprechen. *Ω* ist ein Kegel, welcher luftdicht in *B* einpasst. *w* eine Schraube, mit welcher die Achse, somit der Kegel *Ω* tiefer ins Futter *BB* gezogen wird. Das Uebrige erläutert am besten die Zeichnung.



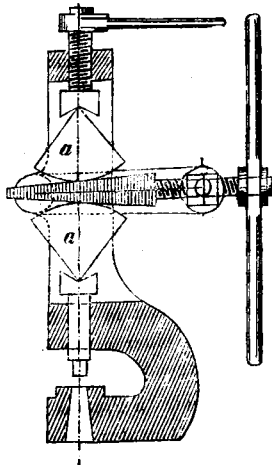
*) Ann. für Chemie und Pharmacie. Bd. 41. S. 322.

**) Bei grossen Apparaten kann die Drehung durch einen Flaschenzug bewerkstelliget werden, welcher vertical ober der Vorrichtung angebracht ist.

Zeitungsschau.

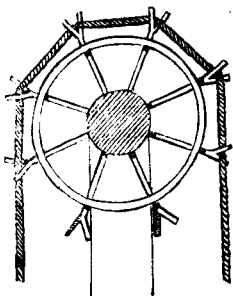
Maschinenwesen.

Cook's Handlochmaschine. — Der ausübende Druck wird, wie in nebenstehender Skizze angedeutet, durch einen Schlüssel, eine Schraubenspindel und einen Keil hervorgebracht, welche Bestandtheile durch Federn, die hier nicht ersichtlich gemacht sind, zusammengehalten werden. Das Neue an der Vorrichtung ist die Anwendung der Radsectoren *a a*, zwischen welche sich der Keil durchzwängt, und welche dessen Reibung fast vollständig beseitigen. Mit einer Stellschraube kann der Hub regulirt werden, zu welchem Zweck die Spindelmutter durch bewegliche Zugeisen mit dem Gestell verbunden ist. Die Vorrichtung ist sehr wirksam und compendiös (der Schlüssel ist nur 1 Schuh lang); sie wird in England besonders auf Schiffen zum Lochen solcher Theile benutzt, die schwer zugänglich sind, und wo eine Bohrmaschine nicht angebracht werden könnte. Mit derselben kann ein $\frac{3}{8}$ zölliges Loch in eine $\frac{3}{8}$ Zoll dicke Platte gestossen werden. Das Gewicht der Maschine beträgt nur 50 Pfd., der Preis 15 Pfd. Sterling. („The Engineer“ 373.)



Differential-Flaschenzüge. — Diese seit Kurzem aufgekommenen und nunmehr vielfach angewendeten Flaschenzüge verlieren an

Wirksamkeit in dem Maasse, als die zu hebende Last zunimmt. Mit der Last nimmt die Dicke der Kette zu, und je grösser die Entfernung der Ketenglieder, welche die Theilung für die gezahnten Rollen bestimmen, desto grösser ist die Differenz der Umfänge, und desto kleiner der Effect. So ergeben sich z. B. für eine Last von 60 Ctr. und einen Durchmesser der Rollen von 14 Zoll, die Zähnezahlen 20 und 19 und das Uebersetzungsverhältniss nur wie 1:20. In diesem Falle kann die Hebekraft durch eine an die Achse aufsitzende Scheibe, über welche ein endloses Seil gelegt ist, verstärkt werden. Der Zug, der über welche ein endloses Seil gelegt ist, beträgt 60—70 Pfd. Will ausgeübt werden kann, bevor das Seil schleift, beträgt 60—70 Pfd. Will man denselben auf 100 Pfd. erhöhen, was durch zwei Mann um so eher geschehen kann, als die Last in jeder Höhe schweben bleibt, so ist es vorzuziehen, ein Sternrad nach nebenstehender Skizze zu gebrauchen. Die acht Radien enden in Gabeln, welche das Seil fassen, das überdies durch Ringe geführt wird. Dadurch, dass sich das Seil um ein Achteck windet, wird dem Gleiten und Rutschen desselben vorgebeugt. („The Engineer“ 373.)



Das leichte Zerbrechen scharf eingedrehter Achsen. — In der letzten Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure kam die Frage zur Behandlung: „Wie erklärt sich das leichte Zerbrechen scharf eingedrehter Achsen und Wellen durch Stoss?“ Mit Bezug auf diesen Gegenstand theilte Herr Maschinendirector Kirchwegger eine Erscheinung mit, die sich bei den in den Hannover'schen Bahnhofwerkstatt vorgenommenen Versuchen mit verschiedenen Achsen gezeigt hat. Diese Achsen wurden auf zwei Stützen gelegt, und in der Mitte darauf Schläge mit einem Dampfhammer ausgeübt, um aus der zum Zerbrechen nöthigen Anzahl der gleich starken Schläge auf die Güte des Eisens zu schliessen. Da die Achsen nicht gleiche Stärke hatten, so hatte man die stärkeren in der Mitte nachlässig auf den Durchmesser der schwächeren eingedreht. Dabei ergab sich nun, dass die stärkeren eingedrehten Achsen, trotzdem deren Eisen, nach der Bruchfläche zu urtheilen, von entschieden besserer Qualität war als das der nicht eingedrehten, schwächeren Achsen, dennoch durch weniger Schläge zerschlagen wurden als letztere.

Zu der von Herrn Kirchwegger gegebenen Erklärung bringt das erste diesjährige Heft des „Organs für die Fortschritte etc.“ eine theoretische Begründung dieser Thatsache, welche letztere auch jedem Arbeiter in so fern bekannt ist, als er weiss, dass eine dicke, nur wenig eingekerbte Stange leichter zu zerschlagen ist als eine schwächere Stange, deren

Querschnitt gleich dem eingekerbten Querschnitte ist, und zwar um so leichter, je tiefer und je schmaler die Kerbe des Stabes ist.

Wenn Stöße auf einen auf zwei Stützen ruhenden Stab einwirken, so muss die auf den Stab übertragene Arbeit in Biegungs- und Brucharbeit umgesetzt werden. Die erstere ist das Product aus der mittleren Biegekraft und dem Weg der Durchbiegung. Wird die variable Biegekraft in ihrem Maximum zur Bruchkraft, so geht die Biegearbeit in Brucharbeit über. Die Bruchkraft eines eingedrehten Stabes ist allein abhängig von dem Querschnitte seines mittleren Theiles und die Stärke der übrigen Theile ist für die Tragfähigkeit ohne Einfluss. Die Durchbiegung ist der dritten Potenz der Länge des eingedrehten Theiles und umgekehrt ist der dritten Potenz der Länge des eingedrehten Theiles proportional. Ist nun das Trägheitsmoment des eingedrehten Theiles für die Bruchkraft bestimmt, so ist die Durchbiegung um so geringer, je kürzer dieser Theil ist; die Durchbiegung der beiden stärkeren Theile ist um so geringer, je grösser das Trägheitsmoment ihres Querschnittes ist, oder je dicker sie sind. Die Brucharbeit ist also um so kleiner, je kürzer und je tiefer die Kerbe ist.

Die Quelle gibt schliesslich eine Tabelle der Brucharbeit eingedrehter und voller Achsen.

Bohrungen in Stahl etc. — A. Scheden empfiehlt bei Bohrungen in Stahl und Gusseisen zur Beschleunigung der Manipulation das Befechten der Bohrspitzen mit Terpentinöl oder andern harzfreien Kohlenwasserstoffölen, z. B. Photogen etc., wobei fettes Oel ferne gehalten werden muss. (Dingl. p. J., Band 164.)

Dr. Grimaldi's rotirender Dampfkessel. — Die Idee dieser Erfindung beruht darauf, durch irgend einen Antrieb, der mit dem Motor in Verbindung steht, eine langsame Drehung des Dampfkessels im Feuerraum zu bewirken.

Die Vortheile, welche durch diese Combination erreicht werden können, sind: Sie erleichtert das rasche Aufsteigen des Dampfes aus dem Kesselwasser wegen der Bewegung, welche durch die fortwährende Drehung des Kessels verursacht wird.

Der ganze Kessel wird gleichförmig erhitzt, seine ganze Oberfläche wirkt nach und nach als Heizfläche, woher eine grosse Oeconomie im Brennstoffverbrauch resultiren wird. Endlich wird dem Mitreissen des Wassers vorgebeugt.

Die Skizzen (auf Blatt Nr. 13) zeigen einen Kessel von 22 nominellen Pferdekraften, welcher nach Grimaldi construirt und von ihm auf der Londoner Ausstellung ausgestellt wurde.

Fig. 1 ist ein Schnitt durch die Längsachse des Kessels.

Fig. 2 ist ein senkrechter Querschnitt nach der Linie *M M*.

a ist der Rost, von welchem die Flamme und die Verbrennungsproducte über die Oberfläche des Kessels *b* und durch die Feuerröhren *c c* streichen.

Am Kessel sind zwei Zapfen *d* und *e* befestigt, welche sich in den Lagern *f* und *g* drehen.

h ist das Speiserohr.

i das Dampfrohr.

Das Speiserohr *h* wird durch die Flantsche *k* und die Schrauben *l* von der Bewegung des Kessels abgehalten.

Der Zapfen *d*, welcher das Speiserohr *h* einschliesst, wird mittelst eines Schneckenrades oder irgend eines anderen Antriebes gedreht.

Die Kraft, welche zum Drehen notwendig ist, ist klein, da der Kessel nur eine Umdrehung per Minute zu machen hat.

m ist der Wasserstandzeiger, welcher wie ein Heber wirkt; *n* ist das Manometer.

o das Kesselmauerwerk.

p sind vorspringende Theile des Mauerwerks, welche, sobald der Kessel ruht, das Bespülen des oberen Theiles der Kesseloberfläche durch die Flamme verhindern.

Die wichtigsten Dimensionen des ausgestellten Kessels sind:

Durchmesser des Kessels	4'
Länge desselben	8' 6"
Blechdicke	$\frac{7}{16}$ "
Durchmesser der Feuerröhren	1' 2"
Blechdicke derselben	$\frac{3}{8}$ "

Dieser Kessel wurde auf 200 Pf. probirt, und sein Sicherheitsventil auf 75 Pf. gestellt.

Die Construction dieses Kessels eignet sich für jede Art von Brennstoffmaterial und scheint sehr passend für Marinezwecke.

Grimaldi lässt jetzt einen Marinekessel von 25 nominellen Pferdekraften von 4' Durchmesser, 7' 3" Länge und 50 Feuerröhren von 3" Durchmesser construiren, dessen practische Resultate wir seiner Zeit mittheilen werden.

Berg- und Hüttenwesen.

Ueber die Erzeugung des Gusstahles von H. Bessemer. (Artisan Nr. 231, 1862.) — Wenn der Gusstahl als Stellvertreter des Schmiede Eisens eine allgemeinere Anwendung finden soll, so muss er folgende Bedingungen erfüllen:

- 1) muss er fähig sein, eine Weissglühhitze zu vertragen, ohne unter dem Hammer in Stücke zu fallen;
- 2) muss er so zähe sein, dass er im kalten Zustande gebogen werden kann;
- 3) soll er eine um 50 pCt. grössere absolute Festigkeit als das beste Schmiedeisen haben;
- 4) muss er weich genug sein, um sich mit den Werkzeugen gut bearbeiten zu lassen, damit nicht seine ursprünglichen Anschaffungskosten durch die schwierigere Bearbeitung vermehrt werden.

Herr Bessemer glaubt nun diese Bedingungen durch seinen Process, welcher in der directen Verwandlung von Roheisen in Gusstahl mittelst einer einfachen Operation besteht, entsprochen zu haben. Dieser Process ist seit 2 Jahren in Sheffield in der Fabrik von John Brown & Comp. Atlas-Works in Thätigkeit.

Das mit Cokes und heisser Luft erblasene Roheisen, welches in einem anstossenden Reverberir-Ofen geschmolzen wird, wird zuerst in den Verwandlungskessel A Fig. 1 und 2 (Blatt Nr. 18) gelassen, in welchem die Verwandlung in Gusstahl geschieht. Dieser Kessel A in der Gestalt einer Retorte ist von starkem Eisenblech angefertigt und mit einem gepulverten kieselhaltigen Stein, welcher in der Nähe von Sheffield unter der Kohle gefunden wird, dem sogenannten Chanister, ausgefüttert. Die rasche Zerstörung dieses Futters war eine der grössten Schwierigkeiten, denen man in den ersten Stadien dieser Erfindung begegnete. Der Kessel ruht in Lagern, welche auf starken eisernen Trägern liegen, und kann mittelst eines Getriebes in jede beliebige Stellung gebracht werden. Am Scheitel des Kessels ist eine Oeffnung zum Füllen und Ausgiessen des Metalles, ferner sind am Boden 7 Röhren aus feuerfestem Thon, deren jede 7 Löcher zum Eintritt der Gebläseluft hat. Der Wind des Gebläses tritt, ähnlich wie der Dampf, in die oscillirenden Cylinder der Dampfmaschinen, mittelst Stopfbüchse durch eines der Lager in die Röhrenbüchse ein und hat einen Druck von 14 Pfd. per 1 Quadr.-Zoll.

Vor Beginn der ersten Beschickung mit Roheisen wird das Innere des Kessels durch und durch mit Cokes erhitzt, wobei zur Anfachung des Feuers der Gebläsewind wirkt. Ist der Kessel entsprechend erhitzt, so werden die unverbrannten Cokes-Theile daraus entfernt. Hierauf wird er in die Position Fig. 3 gebracht, und das geschmolzene Roheisen durch die Röhre B in denselben eingeführt. Wenn die gehörige Masse Eisen (bis an die Windröhre) eingeströmt ist, wird das Gebläse angelassen und der Kessel schnell in die Stellung Fig. 4 gebracht.

Der Gebläsewind rauscht nun durch jedes der 49 Löcher nach aufwärts in das flüssige Metall und erzeugt eine heftige Bewegung in der ganzen Masse. Der Kieselstoff, welcher in grösserer oder kleinerer Menge immer im Roheisen enthalten ist, wird zuerst angegriffen, vereinigt sich mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft und bildet Kieselsäure; gleichzeitig oxydirt sich eine kleine Menge Eisen, und es entsteht ein flüssiges Silicat des Eisenoxyds, ebenso wird eine kleine Menge des Kohlenstoffes verbrannt. Die Hitze steigert sich fortwährend bis beinahe aller Kieselstoff oxydirt ist, welches im Allgemeinen in 12 Minuten nach Beginn des Processes stattfindet. Die Kohle des Roheisens vereinigt sich nun mit dem Sauerstoff der Luft, erzeugt zuerst eine kleine Flamme, welche sich rasch vergrössert, und nach beiläufig 3 Minuten ihrer Erscheinung beginnt eine heftige Verbrennung. Das Metall steigt höher und höher, vermehrt sein Volumen, und in diesem schäumenden, flüssigen Zustande bietet es der Einwirkung der Luft eine grosse Oberfläche dar, welche sich nun schnell mit der Kohle des Roheisens verbindet, und eine sehr intensive Verbrennung hervorbringt. Die ganze Masse ist factisch ein vollkommenes Gemenge von Metall und Feuer. Die Kohle verbrennt so schnell, dass sie eine Reihe harmloser Explosionen erzeugt, und einen grossen Theil der Schlacke aus der Flüssigkeit schleudert; mittlerweile wird die Verbrennung der Gase so vollkommen, dass eine voluminöse weisse Flamme aus der Mündung des Kessels schlägt, welche das ganze

Gebäude erleuchtet und dem Kenner die genaue Beschaffenheit des Metalles anzeigt. Das Gebläse kann nun abgestellt werden. Dieser Vorgang wird in Schweden eingehalten. In den Stahlwerken Sheffield zieht man es vor, mit dem Blasen während dieses Stadiums fortzufahren, bis die Flamme plötzlich sinkt, was stattfindet, wenn das Metall näherungsweise in weiches Eisen (Schmiedeisen) verwandelt ist. Nun wird das Gebläse geschlossen, eine kleine Menge von holzerblasenem Roheisen mit Kohle zugesetzt, und das Gebläse wieder einige Secunden angelassen. — Der ganze Process erfordert 28 Minuten.

Der Kessel wird nun in die Stellung Fig. 5 gedreht und der Stahl läuft in den Gusslöffel G, welcher von einem hydraulischen Krahn getragen und am Ende eines Hebels durch ein Gegengewicht balancirt wird. Der Krahn wird mittelst einer hydraulischen Presse gehoben und herumgedreht, um den Gusstahl in die Formen zu giessen. Anstatt beim Ausgiessen den Löffel zu neigen, ist am Boden desselben ein Ventil (Fig. 6) angebracht, welches von Aussen von einem Griff bewegt werden kann. Durch dieses Abführen des Metalles von Unten ist es der Schlacke und den übrigen Unreinigkeiten unmöglich, in die Gussformen zu kommen. Das Metall fliesst in die Mitte der Formen, ohne die Wände zu berühren. Sie sind von einer etwas konischen Form, damit das Gussstück nach dem Erkalten nirgends die Seitenwände berührt.

Durch diesen Process können 1 bis 10 Tonnen Roh Eisen in 30 Minuten ohne Brennmaterialverbrauch mit Ausnahme des zum Schmelzen des Roheisens und zum ersten Vorwärmen des Kessels nöthigen, ohne jede weitere Manipulation in Gusstahl verwandelt werden. Der Gewichtsverlust an Roheisen beträgt bei englischem Roheisen, wenn in kleinen Quantitäten gearbeitet wird, circa 14 bis 18 pCt. Bei dem reineren schwedischen Roheisen ergab sich nur 8 $\frac{3}{4}$ pCt. Verlust. Der grösste Apparat dieser Art ist gegenwärtig der a f den Atlas Works in Sheffield, welcher soeben beschrieben wurde. Dieser Kessel ist im Stande, 4 Tonnen Roheisen in 28 Minuten in Gusstahl zu verwandeln. Der Gewichtsverlust beträgt 10 pCt. einschliessig des Schmelzens im Reverberir-Ofen.

Das specielle Ziel des Verfassers war die Erzeugung eines weichen Metalles, welches besonders zur Fabrikation von schwerem Geschütz geeignet ist. Durch den eben beschriebenen Process ist es nun möglich, solide Blöcke Gusstahl von 1—30 Tonnen Gewicht mit einer bis jetzt unbekannten Billigkeit und Schnelligkeit in allen Abstufungen des Kohlenstoffgehaltes und der entsprechenden absoluten Festigkeit herzustellen. An der Spitze steht der Gusstahl, welcher zu hart für das Bohren und zu spröde für die Verwendung zum groben Geschütze ist, von hier können absteigend alle Grade des Kohlenstoffgehaltes bis zu dem leicht zu bearbeitenden Stahl und endlich bis zu dem gänzlich entkohlten, kupferähnlichen Eisen, welches auch durch Puddeln erzeugt wird, dargestellt werden.

Die Praxis, welche nun im Schmieden von schwerem Geschütz erreicht wurde, zeigt den Gusstahl von 40 Tonnen per 1 Quadr.-Zoll absolute Festigkeit, als den geeignetsten. Dieselbe Qualität ist auch für Kolbenstangen vorzüglich verwendbar.

Den Widerstand des Metalles gegen plötzliche, kräftige Stösse zeigten die Versuche, welche mit Stücken eines Kanonenrohres im Arsenal zu Woolwich unter der Leitung des Obersten Wilmot gemacht wurden. Diese Stücke wurden auf einen Ambos gelegt, und im kalten Zustande mit einem schweren Dampfhammer flach gedrückt, ohne einen Sprung zu zeigen.

Noch bessere Beweise lieferten die Versuche zu Liège. Ein 12fpündner mit 4 $\frac{3}{4}$ Zoll Mündung wurde so dünn gemacht, dass er nur 9 $\frac{1}{4}$ Ctr. wog. Er wurde mit einem 8fachen Schuss versehen, also $\frac{3}{10}$ seines Gewichtes, und dieser Ladung widerstand er zweimal, beim dritten Schuss wurde er schadhafte.

Die äussersten Grenzen der absoluten Festigkeit zeigen die folgenden Tabellen, welche nach den Versuchen im Arsenal zu Woolwich zusammengestellt wurden.

In Beziehung der Verwendung des weichen Stahles für constructive Zwecke ist die Anwendung zu Dampfkesselconstruktionen die wichtigste. Ein practisches Beispiel bilden die sechs Dampfkessel, welche seit einiger Zeit in den Werken der Herren Platts in Oldham im täglichen Betriebe sind. Sie sind 30 Fuss lang, haben 6 $\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser mit einem Rauchrohr von 4 Fuss Durchmesser, die Gusstahlplatten sind $\frac{5}{16}$ Zoll dick, der Dampfdruck ist 100 Pfd. per 1 Quadr.-Zoll.

Aber nicht die Construction der Kessel allein ist es, für welche der Gusstahl mit Vortheil angewendet werden kann; es findet derselbe viel-

Bessemer Stahl.
Absolute Festigkeit pr. Quadrat-Zoll.

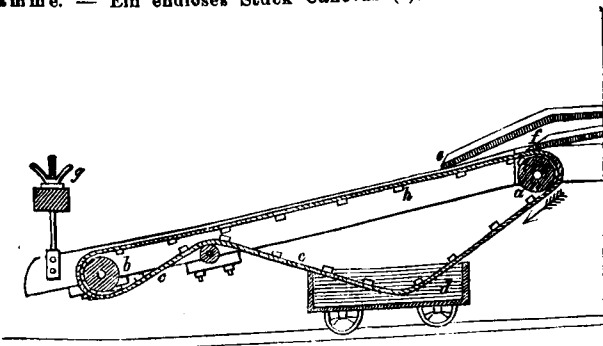
Bessemer Stahl	Verschiedene Versuche	Mittlere absolute Festigkeit
Im gegossenen, ungehämmerten Zustande	engl. Pfd.	63.023 Pfd. = 28,13 Tonnen pr. 1 Quadr.-Zoll
	42.780	
	48.892	
	57.295	
	61.667	
	64.015	
	72.503	
	77.808	
Nach dem Hämmern oder Walzen	79.223	152.912 Pfd. = 68,26 Tonnen pr. 1 Quadr.-Zoll
	136.490	
	145.512	
	146.676	
	156.862	
	158.899	
	162.970	
	162.974	

Bessemer Eisen.

Bessemer Eisen	Verschiedene Versuche	Mittlere absolute Festigkeit
Im gegossenen, ungehämmerten Zustande	engl. Pfd.	41.243 Pfd. = 18,41 Tonnen pr. 1 Quadr.-Zoll
	38.197	
	40.234	
	41.584	
	42.908	
Nach dem Hämmern oder Walzen	43.290	72.643 Pfd. = 32,43 Tonnen pr. 1 Quadr.-Zoll
	64.059	
	65.253	
	75.598	
	76.195	
In Kesselbleche gewalzt	82.110	68.319 Pfd. = 30,50 Tonnen pr. 1 Quadr.-Zoll
	63.591	
	63.688	
	72.896	
	73.103	

mehr seine Anwendung besonders auch bei Eisenbahnen, bei Achsen, ob gerade oder gekröpft, bei Kolbenstangen, Geradföhrungen und endlich auch bei den Tyres, welche wegen ihrer grossen Inanspruchnahme und ihrer Abnützung ein gut widerstehendes Material verlangen. T.

Burnton's Canevas - Herd zum Verwaschen zäher Schlämme. — Ein endloses Stück Canevas (c), mit aufgenagelten höl-



zernen Leisten (h) an der Innenfläche, bewegt sich so über die zwei hölzernen Walzen (a und b), welche 4 bis 5 Fuss (engl.) lang, 12 Zoll dick und 12 Fuss von einander entfernt sind, dass dessen über den Walzen liegender Theil mittelst der Walzenenden (e), welche die Leisten (h) erfassen, zu einer geneigten Ebene gespannt wird, der Theil unter den Walzen aber schlaff hängt, und so einen mit Wasser gefüllten Waggon (d) passirt. Der Neigungswinkel der Ebene wird durch die Schraube (g) regulirt. Die aus der obern Rinne (e) kommende Trübe belegt den Herd mit Erz- und mehr weniger untermischten tauben Thüchen, welche letztere von dem aus der Rinne (f) kommenden Läuterwasser herausgewaschen, und mit der fortfließenden Trübe über den Herd hinabgeführt werden

während die liegenbleibenden Ertheilichen beim Gelangen des damit belegten Canvas-Theiles in den mit Wasser gefüllten Waggon (d) allmälig abgespült werden und sich ansammeln, um sie entweder sofort als schmelzwürdigen Schlich an die Hütte abzuliefern, oder aber durch eine andere Aufbereitungsmethode zu solchem weiter zu concentriren. Diese Herde bestehen auf den englischen Zinn-, Kupfer- und Blei-Gruben mit dem besten Erfolge in Anwendung und bedürfen fast gar keiner Aufsicht. Auf der Grube Devon gr. at consols bedienen 2 Jungen die daselbst aufgestellten 60 Herde. (preuss. Z. f. B. H. S. IX Band 4. Lief.)

Verhandlungen des Vereins.

Wochenversammlung am 31. Jänner 1863.

Vorsitzender: Der Vorstand-Stellvertreter Herr k. k. Sectionsrath P. Rittinger.

Der Vereins-Secretär F. M. Friese theilte mit, dass Herr Ingenieur August Köstlin ein Modell seines eisernen Eisenbahn-Oberbaues in Naturgrösse im Vereinslocale zur Ansicht ausgestellt habe.

Herr Maschinenfabrikant C. Pfaff zeigte ein eisernes Hand-Cylindergebläse für Schmiedefeuer vom Mechaniker Häufinger in Wien, welches sehr wenig Raum einnimmt, kein Gerüste bedarf, vermöge seiner Construction immer dicht bleibt, und im Verhältnis zu seinem kleinen Volumen einen sehr bedeutenden Effect liefert, so zwar, dass es den üblichen Lederbälgen in jeder Hinsicht vorzuziehen ist, zumal es dieselben in der Dauer bei weitem übertrifft. Ein solches Cylindergebläse genügt bei raschem Betriebe zur Bedienung von zwei Schmiedefeuern; die Pressung ist ziemlich constant, da der obere Theil des Gebläsecylinders als Regulator dient und kann durch Belastung des Regulatorkolbens auch nach Belieben erhöht werden.

Berghauptmann F. M. Friese theilte einen für einen speciellen Fall angearbeiteten Plan und Kostenvoranschlag einer Pferdeisenbahn mit, indem er zugleich um Begutachtung desselben ersuchte *).

Diese Pferde-Eisenbahn soll ein Bergwerk mit der nahe vorbeiführenden Verkehrs-Eisenbahn verbinden. Da die erforderliche Bahnlänge nur 1 1/2 Meile beträgt und mit der Richtung einer bestehenden entsprechend angelegten und für diesen Zweck verfügbaren Strasse zusammenfällt, so wurde der Oeconomie halber beantragt, das Geleise der Pferdebahn auf die Strasse selbst zu legen, jedoch in der Art, dass dadurch der Verkehr des gewöhnlichen Fuhrwerks nicht gehindert werden solle.

Fig. 1.

Breite der Ladung für Strassenfuhrwerke auf Nebenstrassen Breite der Ladung für die Bahn

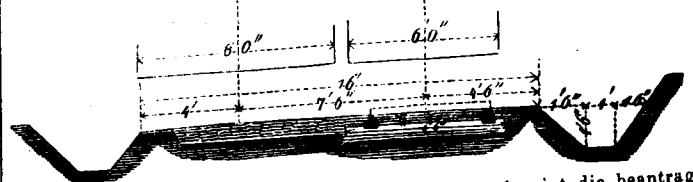
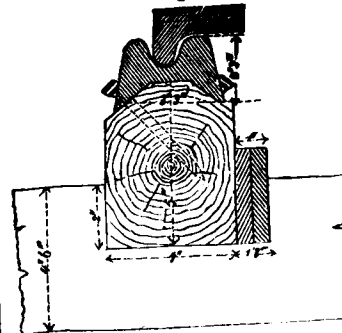


Fig. 2.



Figur 1 zeigt die beantragte Anlage des Strassen- und Bahnkörpers im Querschnitt. Um die ganze Strassenbreite für gewöhnliches Fuhrwerk befahrbar zu erhalten, und namentlich das Ueberfahren der Schienen beim gegenseitigen Ausweichen von zwei Wagen möglich zu machen, wurden Laubatsche Schienen mit dem Gewichte von 10 Pfd. auf den Längenfuss beantragt, deren Profil und Befestigung Figur 2 zeigt.

* Obgleich die Anlage- und Betriebskosten der Pferde-Eisenbahnen zuerst vor Kurzem von einem erfahrenen Kenner derselben besprochen wurden (Seite 31 u. ff.), so glaubt Berichterstatler doch auch den vorliegenden Plan ausführlich mittheilen zu können, weil die Anlage von Pferde-Eisenbahnen bei uns, insbesondere für abgelegene Bergwerke, täglich wichtiger wird und daher kaum zu oft besprochen werden kann.

Der Verfasser des Planes berechnet unter diesen Verhältnissen die Kosten der Bahnherstellung in folgender Weise, wobei wir nur bemerken müssen, dass sämtliche Geldbeträge noch in Conventions-Münze berechnet sind.

Kostenberechnung

für die Herstellung einer Pferde-Eisenbahn mit einem Geleise auf einer bestehenden Strasse.

I. Bahnherstellung.

A. Materialien mit Zufuhr.

1. Schienen mit dem beantragten Profile, 10 Pfd. der laufende Schuh also für 1 Meile Bahn 4000.2.6.10 = 4800 Ctr., der Ctr. zu 9 fl.	43.200
2. Unterlagsplatten an den Schienenstößen für je 18' ein Stück, also für 48.000' Schienen 2666 Stück zu 0,4 Pfd. = 10,67 Ctr. zu 12 fl.	128
3. Nagel für jede Schiene von 18' Länge 14 Stück, daher für 1 Meile Bahnlänge 37.324 Stück Hiezu 5% Zuschlag 1.866	
Zusammen 39.190 Stück	
das Stück zu $\frac{1}{10}$ Pfd., also zusammen 65,32 Ctr. zu 16 fl.	1.045
4. Langschwellen von Kiefern- oder Lärchenholz, 4" breit und 5" hoch mit 9zölliger Ueberplattung, für 1 Meile Bahn 8000 + 500' zu $\frac{1}{2}$ fl.	2.833
5. Querschwellen von Kiefern- oder Lärchenholz von 6 zu 6 Fuss, 4,5" hoch und 6" breit, 6,5' lang; für 1 Meile Bahn 4000 Stück zu 27 kr. C-M.	1.800
6. Harte Keile von Buchen- oder Rustenholz, für jede Querschwellen 2 Stück zu 2 kr.	267
7. Schlägel- und Flussschotter. Der Aushub ist 7' breit, 1' tief, somit auf eine Klafter Bahnlänge = 42 Cubicfuss = 0,2 Cubikklafter, wovon die Hälfte Schlägel- und die andere Hälfte Flussschotter. Für 1 Bahnmeile werden daher erfordert 400 Cubikklafter Schlägelschotter zu 10 fl.	4.000
und ebenfalls 400 Cubikklafter Flussschotter zu 3 fl.	1.200
Summa der Materialienkosten	54.473

(oder: 57.197 fl. öst. W.)

B. Arbeitsleistung.

1. Aushub im festgefahrenen Strassenkörper, 7' breit und 1' tief, also auf 4000' = 778 Cubikklafter zu 3 fl.	2.334
2. Legung des Oberbaues, nämlich Abbinden des Holzgerippes, Aufnageln der Schienen, Unterschlagen, Einwerfen des Schotters, Stampfen und Planiren, für die laufende Klafter $\frac{2}{3}$ fl., also für die Bahnmeile	2.666
Summa der Arbeitskosten	5.000
(oder 5.250 fl. öst. W.)	
Summa der Kosten der Bahnherstellung für die Meile	59.473
(oder 62.447 fl. öst. W.)	
und in runder Zahl	60.000
(oder 63.000 fl. öst. W.)	

II. Inventar für Bahnerhaltung und Betrieb.

1. Werkzeuge für 20 Arbeiter und 5 Bahnwärter	500
2. Requisiten zum Beleuchten und Schmieren der Wagen	50
Summa der Inventarskosten	550

III. Fuhrbetriebsmittel.

Es ist selbstverständlich, dass die Zahl der anzuschaffenden Wagen von dem zu erwartenden Verkehre abhängig ist. Das zu wählende System wird jenes von Arnoux sein, mit 9' Achsenstellung, lose gehenden Rädern, verschiebbaren Lagern. Hinsichtlich des Preises mag als Anhalt dienen, dass 1 vierrädriger Wagen für Kohlenladungen, von Holz gebaut, mit Schalengussrädern 60 Ctr. Tragfähigkeit und 30 Ctr. Gewicht beiläufig kosten dürfte	500
1 vierrädriger offener Lastwagen	450
1 vierrädriger zum Brennholzladen	500

Die Betriebskosten dieser Pferdebahn werden in folgender Weise berechnet:

1. Zugförderung. Ein Zugpferd bewegt auf ebener Strasse 15 Ctr. Bruttolast 5 Meilen weit täglich, auf einer horizontalen Eisenbahn dagegen 150 Ctr. mit der Geschwindigkeit von 5 Meilen in 8 Stunden, oder $\frac{5}{8}$ Meilen in der Stunde, welche Geschwindigkeit bei geringerer Ladung auf $1\frac{1}{2}$ Meilen in der Stunde gesteigert werden kann.

Bei steigender Bahn beträgt die fortzuschaffende Last weniger, und zwar erfahrungsgemäss bei einer Steigung von $\frac{1}{150}$ nur 139,3 Ctr., von $\frac{1}{100}$ nur 105,6 Ctr.

Beträgt der Lohnpreis für 1 Pferd mit Knecht für den Tag 3 fl., so wird ein Ctr. Bruttolast für die Meile kosten:

bei horizontaler Bahn	$\frac{3.60 \text{ kr.}}{5.150} = 0,24 \text{ kr. C-M.}$
bei $\frac{1}{150}$ Steigung	$\frac{3.60 \text{ kr.}}{5.139} = 0,25 \text{ "}$
bei $\frac{1}{100}$ Steigung	$\frac{3.60 \text{ kr.}}{5.105} = 0,34 \text{ "}$

Ist das Verhältniss der Nettoladung zur todtten Last der Wagen durchschnittlich = 1:1, da nicht immer volle Ladung vorhanden ist, so ergibt sich für den Netto-Centner der doppelte Kostenbetrag, also 0,48 kr., 0,50 kr. und 0,68 kr.

In den zwei letzten Fällen ist vorausgesetzt, dass die Fracht durchaus nach der Steigung aufwärts bewegt und die Wagen leer abwärts geführt werden.

In dem Maasse als mehr Wagen auch abwärts beladen gehen, bessert sich natürlich das Verhältniss.

2. Erhaltung, Amortisation und Bewachung der Bahn. Die Erhaltungskosten stehen in directem Verhältniss zur Abnutzung; im Allgemeinen kann man annehmen, dass die Meile Bahn mit Beschotterung und Bewachung jährlich einen Betrag von 2500 fl. in Anspruch nehmen wird.

Die Amortisirung erfordert bei einem Anlangscapital von 60.000 fl. und einer zwölfjährigen Dauer des Materials eine jährliche Summe von 4540 fl.

3. Die Erhaltung der Fuhrbetriebsmittel kostet per Centner und Meile auf Locomotivbahnen 0,2 kr. Da bei Pferdebahnen in Folge der geringeren Geschwindigkeit auch eine geringere Abnutzung eintritt, so kann bei denselben der Betrag von 0,2 kr. als Maximum per Netto-Centner gelten.

4. Die allgemeinen Regiekosten, nämlich der Aufwand für die obere Leitung des Betriebes, für die Besorgung der administrativen Geschäfte durch Schaffer, Bremser u. s. w., für Steuern und andere Auslagen, betragen bei den grössten Locomotivbahnen per Meile 16.000 fl. jährlich. Für unsere Pferdebahn können diese Auslagen per Meile auf 1600 fl. jährlich angeschlagen werden.

Bei unserer Pferdebahn von $1\frac{1}{2}$ Meilen Länge mit einem nach beiden Richtungen sich vertheilenden Verkehre von 400.000 Ctr. Frachten stellen sich nach dem Vorhergehenden die Unkosten per Centner und für die ganze Strecke wie folgt:

1. Zugförderungskosten wie oben für 1,5 Meilen = 0,5 + 0,25 kr.	0,75 kr.
2. Erhaltung der Fuhrbetriebsmittel = 0,2 + 0,1 kr.	0,30 "
3. Bahnerhaltung, Amortisation des Materials und Bewachung = $\frac{7040 + 3520 \text{ fl.}}{400.000} =$	1,60 "
4. Administrations- und allgemeine Regiekosten = $\frac{1600 + 800}{400.000} =$	0,36 "
5. Verzinsung des Anlagecapitals. Das Anlagecapital beträgt nach obigem Kostenvoranschlage: für die Bahnherstellung per Meile 60.550 fl. und für 1,5 Meil. = 90.825 fl. für Fuhrmittel, nämlich 50 Wagen zu 500 fl. 25.000 " für sonstige Einrichtung 5.000 "	
Zusammen	120.825 fl.
hievon die 5% Zinsen = 6041 fl., daher auf 1 Ctr.	0,90 "
Summa der Unkosten per Ctr.	3,91 kr.
oder in runder Zahl 4 kr. C-M. für 1,5 Meilen und $2\frac{2}{3}$ kr. C-M. für 1 Meile; daher in österr. Währung 7 kr. für $1\frac{1}{2}$ Meilen und 4,65 kr. für 1 Meile.	

lung desselben auch hier einen um so rascheren Fortgang, theils durch die reicheren Grundeigenthümer selbst, theils durch das bereits bei den andern Zweigen der Production eingebürgerte Actienwesen.

So entwickelte sich das Princip der Association bei dem Bergbaue aus zwei ganz verschiedenen Ausgangspuncten, dort als Gewerkschaft, hier als Actienverein, und doch — so mächtig ist die Natur der That-sachen — sind beide dem Wesen nach identisch.

Das Wesen der Actiengesellschaft so wie der Gewerkschaft besteht darin, das: 1) kein Miteigenthümer über seinen Antheil anders als durch Veräusserung seines Antheilscheines (Actie, Kux) disponiren könne, und 2) dass jeder Miteigenthümer für die Verbindlichkeiten der Gesellschaft (oder Gewerkschaft) nur mit seinem Antheile an dem gemeinschaftlichen Vermögen haftet.

Die Verschiedenheiten, welche zwischen den Statuten der Actienvereine und jenen der Gewerkschaften bestehen, berühren die eben angeführten Merkmale nicht im mindesten, und sind überhaupt nicht so bedeutend, als es auf den ersten Anblick scheinen könnte. Eben solche Unterschiede könnten auch zwischen verschiedenen Actienvereinen bestehen, ja es bestanden zwischen den continentalen und englischen viel tiefer einschneidende, da das zweite oben angeführte Criterium — nur bis zur Höhe des eigenen Antheiles zu haften — auf dem Continente zwar unbestritten gilt, aber in England die entgegengesetzte Rechtsanschauung wenigstens noch vor Kurzem geherrscht hat. Man muss daher allerdings einen Unterschied zwischen den mitteleuropäischen Gewerkschaften und zwischen der speciellen Form der continentalen Actienvereine anerkennen, aber diese spezielle Form ist eben nicht die Wesenheit selbst.

Eine kurze Erörterung der gedachten Unterschiede dürfte dies darthun.

Die Zubussen sind ein bei der Gründung der Gewerkschaft meist unbestimmter Betrag, während die Einzahlungen auf Actien der Höhe nach im Voraus bekannt sind. Hiebei darf jedoch nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Berggesetze durchaus nicht hindern, die Zubussen bis zur Rentirbarkeit des Unternehmens zu fixiren, und durch Zurückhaltung eines Theiles der Kuxe einen Fond zu bilden, der seiner Zeit die etwa über das Präliminar hinaus nöthigen Auslagen zu decken bestimmt ist, und dadurch die Ausschreibung neuerlicher Zubussen vermeidlich macht. Diese Massregeln sind in neuester Zeit bei einigen Gewerkschaften auch wirklich in Anwendung gebracht worden. Ganz dasselbe geschieht bei Actienvereinen, die bei dem Actienfond in der Regel ein Minimum und Maximum bestimmen, um ursprünglich nicht vorgesehene Auslagen durch Emission neuer oder im Portefeuille zurückbehaltener Actien decken zu können. Ein weiteres aber mit Vorsicht zu gebrauchendes Mittel zur Hintanhaltung nicht vorausgesehener Zubussen oder der bei Actienunternehmungen unzulässigen Einzahlungen über den Nominalwerth der Actien bleiben Anlehen, an deren Contrahirung die Gewerkschaft eben so wenig gesetzlich gehindert ist wie Actienvereine.

Ein anderer Unterschied wird darin gefunden, dass die Actien auf bestimmte Summen lauten, die Kuxe in der Regel nicht. Aber auch in dieser Beziehung ist im Berggesetze keine Verfügung enthalten, die es verhindern würde, den Kuxscheinen einen Nominalwerth zu geben. Ohnehin ist der Nominalwerth auch bei Actien von sehr wenig Belang, da der Tauschwerth allein massgebend sein kann, und dieser von dem Nominalbetrag vollkommen unabhängig ist. Es gibt Actien, deren Börsenwerth zehn- und mehrfach höher ist als der Nennwerth und umgekehrt. Ein eclatantes Beispiel der ersten Art bieten die Pester Sparcassen-Actien, deren Nennwerth 63 fl., Dividende 100 fl. und Tauschwerth 1150 fl. beträgt. Von Auführung entgegengesetzter Beispiele will ich abstehe, denn exempla sunt odiosa.

Der Unterschied, der aus der Verschiedenheit der Behörden und der Formalitäten bei Gründung einer Actiengesellschaft und einer Gewerkschaft hervorgeht, ist nicht sowohl in der Form dieser beiden Vereine gegründet, als in dem Objecte der Unternehmung, welches, wenn es ein montanistisches ist, zum Ressort der Bergbehörden gehört.

Bei Gewerkschaften ist das Abstimmungsrecht dem Besitze, oder um mich einer neuen Phrase zu bedienen, dem realen Machtverhältnisse proportionirt. Bei Actiengesellschaften gilt nach dem Wortlaute der Statuten die Person mehr als der Besitz. Aber die grossen Actionäre wissen diesen demokratischen Schnitzer in den Statuten auf einfache Weise zu

verbessern, und haben durch das Institut der Strohmannen sich den gebührenden Einfluss gewahrt, so dass auch in dieser Beziehung der Unterschied in der Praxis verschwunden ist.

Actien, heisst es ferner, werden leichter zur Notirung an der Börse zugelassen als Kuxscheine. Aber dies hängt doch lediglich von dem Belieben der Behörden ab, und ganz und gar nicht von der Natur dieser Papiere. Ein Bergwerkscomplex bleibt in seinem Werthe vollkommen gleich, ob man die Antheilscheine Actien oder Kuxe nennt.

Aber man hat den Vorzug hervorgehoben, welchen die öffentliche Meinung den Actien vor Kuxscheinen gibt. Ich will die Existenz dieser Ansicht nicht ableugnen, aber ich glaube, dass sie seit einigen Jahren bedeutend an Terrain verloren hat. Nicht als ob das Vertrauen zu Bergbauunternehmungen überhaupt und zur Gewerkschaftsform insbesondere gestiegen wäre, sondern dadurch, dass der Glaube an die Wunderkraft der Actien als solcher bedeutend gesunken ist. Man hat eingesehen, dass es wenig auf die Form der Papiere, aber sehr viel auf die Solidität des Unternehmens und auf die sachgemässe und wirtschaftliche Leitung ankommt.

Wenn, wie wir gesehen, die Unterschiede zwischen der bestehenden Form der Actienvereine und zwischen Gewerkschaften nicht wesentlich, und auch die geringen Abweichungen nicht geboten, oder doch durch die Praxis ausgeglichen sind: so scheint zu folgen, dass der Streit, ob in einem gegebenen Falle Actien oder Kuxscheine ausgegeben werden sollen, ein missiger sei. Dem ist aber doch nicht so.

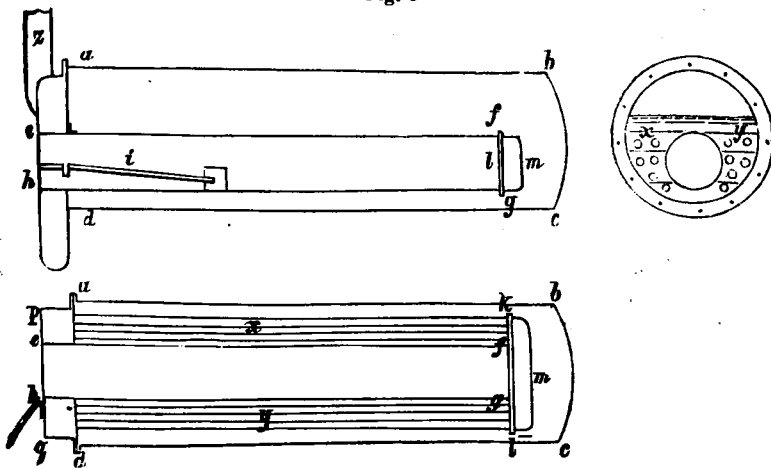
Abgesehen von der grösseren Leichtigkeit, mit der Gewerkschaften gegründet wurden, weil es dabei gar nicht auf das Belieben der Behörden, sondern lediglich auf das Gesetz ankommt, ist vorzüglich die Genesis der beiden Associationsformen, die denselben ihren Character unverkennbar aufgedrückt hat, ein Umstand, der nach meiner Ueberzeugung schwer in die Wagschale fällt.

Die Gewerkschaftsform ist eine in Mitteleuropa nicht durch die Gesetzgebung, welche erst hinterher kam, geschaffene, sondern im Rechtsbewusstsein der bergmännischen Bevölkerung entstandene und wurzelnde historische Thatsache. Sie ist deshalb die dem Bergwerksbetriebe, wie er sich in den Ländern der Bergfreiheit entwickelt hat, am besten entsprechende Form. Unter ihrer Aegide sind, wenigstens in der österreichischen Monarchie, fast ohne Ausnahme alle Berg- und Hüttenwerke entstanden, und haben ihren jetzigen Höhepunkt erreicht. Selbst die Staatsbergwerke sind ursprünglich fast durchaus gewerkschaftlich gewesen; nach und nach hat das Aerar sich daran betheiligt, wurde Haupt- und endlich Alleingewerk, daher konnte sich auch ein gesetzlicher Unterschied zwischen Staats- und Privatgewerken nicht herausbilden. Die Gewerkschaften bestanden von jeher und bestehen auch jetzt grösstentheils aus Miteigenthümern, welche nicht ausschliesslich momentanen Gewinn anstreben, sondern auf Menschenalter hinaus Etwas schaffen wollen, das sie auf ihre Kinder vererben können, so wie die von ihren Vorfahren überkommenen Werke sich vielleicht erst jetzt eines Ertrages erfreuen. Es sind Generationen von practischen Bergleuten, die mit Lust, Liebe und Einsicht den Bergbau betreiben, und nicht den Muth sinken lassen, wenn einzelne ihrer Werke Jahrzehnte, ja Menschenalter hindurch Verluste bringen.

Ich will nicht unsern Stand vor andern hervorheben; ich weiss es, dass z. B. der wahre Kaufmann nicht bloss des Gewinnes wegen arbeitet, denn er sucht und findet in dem Gelingen seiner Speculationen an sich einen hohen Genuss, und selbst das Misslingen ist ihm lieber als Unthätigkeit. Dies gilt auch von den Männern eines jeden andern speciellen Berufes, so wie vom Bergmann, und auf Alle passt die Schilderung des Liebenden, der gleich nach dem Glück der Liebe „der Liebe Schmerzen und Plagen“ setzt. Aber diese von materiellen Erfolgen unabhängige Befriedigung kann man eben nur auf dem Felde seiner eigenen Thätigkeit erlangen, und diese Befriedigung ist ein hohes moralisches Moment, das man nicht ungestraft ausser Acht lassen kann.

Die Actienform ist für Bergbauunternehmungen eine auf fremdem Boden gewachsene Pflanze; ihre Heimat ist der Handel, dem sie ihren Ursprung verdankt, und diejenigen industriellen Unternehmungen, bei denen zwischen Saat und Ernte die möglichst kurze Zeit verfliesst. Sie wurde mit mehr oder weniger Glück vorzugsweise auf Kohlen- und Eisenwerke besonders in denjenigen Ländern übertragen, wo das Institut der Gewerkschaften aus Mangel an Bergfreiheit sich nicht entwickeln konnte. Die Actionäre bei Montanunternehmungen führte, ihrer immensen Mehrzahl

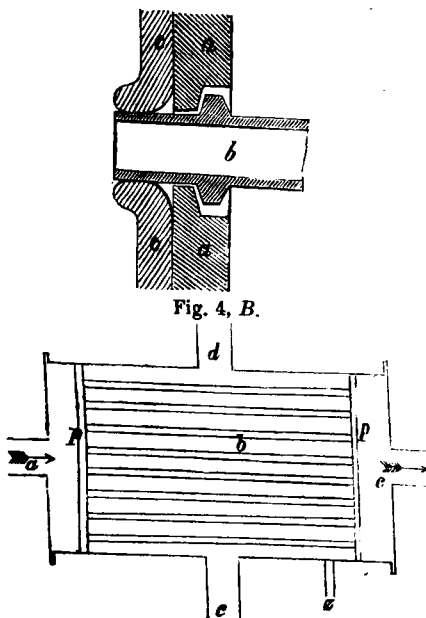
Fig. 3.



dem darin liegenden Roste *t*, der Feuerbüchse *fgklm*, den Feuerlöchern *xy* und dem vorne liegenden Rauchkasten *adpg* mit der Esse *z*.

Die Dichtung zwischen den Kränzen dieser beiden Theile wird mittelst vulkanisirtem Kautschuk bewerkstelligt, und es kann eine Reinigung des Kessels nach Auslösen der Schrauben dieser einzigen Kranzverbindung leicht erfolgen, indem man den Heizapparat aus dem Wasserkessel herauschiebt, was durch angebrachte Rollen und Schienen erleichtert werden kann.

Röhrenapparat zur Condensation des Dampfes bei einer Schiffsmaschine von Tod und Gregor in Glasgow. (Fig. 4.) — An diesem Apparat ist besonders die einfache Verbindung der Röhren mit den beiden durchlochten Platten bemerkenswerth. Dieselbe geschieht mittelst Kautschuk-Platten, welche gleichmässig mit den beiden Bodenplatten durchlocht sind, und auf die $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ hervorstehenden Röhrenenden geschoben werden. In Fig. 4. A. ist *a* ein Stück der Bodenplatte, *b* das lose darinsteckende Kupfer oder Messingrohr und *c* die Kautschukplatte.



Aus der Skizze in Fig. 4 B, wird die Anwendung des Apparates ersichtlich. Das Condensationswasser wird durch *a* unter Druck eingeleitet und zieht durch die Röhren *b* in das Rohr *c*. *pp* sind die beiden Bodenplatten mit der Kautschukdichtung. Der zu condensirende Dampf strömt bei *d* ein, umspielt die Röhren und entweicht bei *c*. *g* ist das Condensationsableitrohr. Den dichten Verschluss zwischen Kautschukplatte und Röhre vermittelt, wie leicht einzusehen, den Druck des Kühlwassers.

Der Condensations-Wasserableiter von Schäffer und Budenberg in Magdeburg. (Fig. 5.) — Es ist in vielen Fällen wichtig, dass aus dem Dampf sich condensirende Wasser abzuleiten, ohne dass zugleich Dampf verloren geht. Diesen Zweck erfüllt vollkommen folgender Apparat:

a und *b* sind gusseiserne Töpfe, wovon *b* oben offen, *a* aber mit einem Deckel dampfdicht geschlossen ist. Durch das in diesem Deckel seitlich angebrachte Rohr *c* wird das condensirte Wasser dem

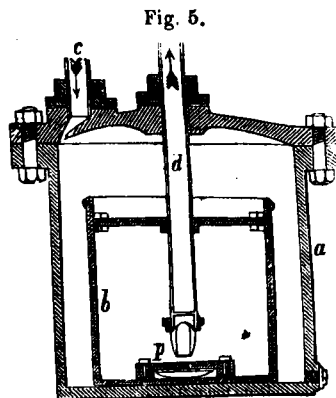
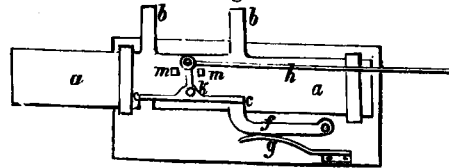


Fig. 5.

äussern Topfe *a* zugeführt. In den innern Topf *b* mündet eine Röhre *d*, welche zugleich diesem als Führung dient und unten in einen Conus endigt. Am Boden dieses Topfes befindet sich eine als Ventil funktionierende Metallplatte *p*.

Das im äussern Topfe sich ansammelnde Condensationswasser hebt den innern Topf und schliesst mittelst der Metallplatte *p* die Röhre *d*, ist dann das Wasser so hoch gestiegen, dass es über den Rand des innern Topfes überfließen kann, so wird derselbe aufhören zu schwimmen und die Oeffnung des Abzugsrohres *d* wird frei, wodurch wegen des in dem Raume herrschenden Dampfdruckes ein Heraustreiben des condensirten Wassers bewirkt wird. Hiedurch wird der innere Topf wieder gehoben und schliesst *d* ab, worauf sich nach einiger Zeit das Spiel wiederholt.

Fig. 6.



Riemenumleger von Goar zu Janairo Planes, Vereinigte Staaten. (Fig. 6.) — Auf den Riegel *a* sind wie gewöhnlich die beiden den Treibriemen um-

fassenden Hörner *b*. Um nun ein zufälliges Selbstverschieben des Riegels zu verhindern, besitzt derselbe die zwei Lücken *c*, in welche die Sperrklinke *f* mittelst der Feder *g* eingedrückt wird.

Diese Klinke *f* kann beim Anziehen der Stange *h* mittelst des Winkelhebels *k* ausgelöst werden, zugleich aber besitzt derselbe durch die zwei Warzen *m* eine Begrenzung seiner Bewegung, so dass der weiter ausgeübte Zug den ganzen Riegel *a* auf die betreffende Seite weiter schiebt, bis wieder *f* in die andere Lücke *c* einschnappt.

Centrifugal-Ventilator und Pumpe mit Heberohr von Burdon in Paris. (Fig. 7.) — Dieser Centrifugal-Ventilator hat das

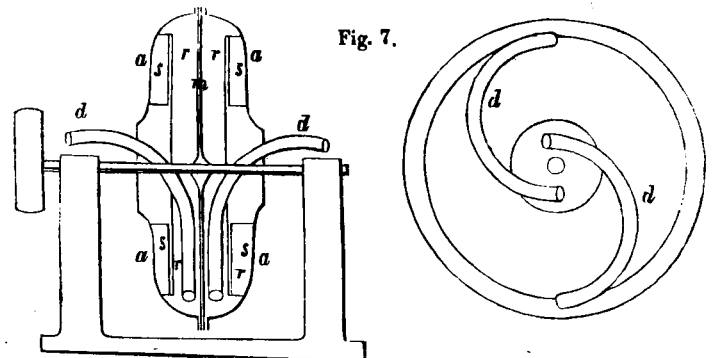


Fig. 7.

eigenthümliche, dass das Gehäuse *a* rotirt; dasselbe ist durch die Mittelwand *m* in zwei Fächer abgetheilt und mit Schaufeln versehen, welche gegen die Mittelwand durch ringförmige Scheiben *r* geschlossen, gegen die Peripherie aber offen sind, so dass sich die zwischen dieselben eintretende Luft um die Mittelwand verdichtet zusammen drängt. In den Raum zwischen *m* und *r* ragen von Aussen heberförmig gebogene Röhren *d* in der Art, dass ihre Mündungen der Umdrehungsrichtung entgegen sind. In jeder Abtheilung befinden sich zwei solche gegenüber stehende Röhren, welche sich später passend in ein einziges Windrohr vereinigen. Nach den Angaben liefert der etwa 3 Fuss im Durchmesser messende Ventilator bei 2500 Umdrehungen, 35 cub. Meter Luft pr. Minute mit einer Pressung von 23 englischen Zollen.

Ganz nach demselben Principe ist die aufgestellte Centrifugalpumpe construiert, nur steht ihre Drehungsachse senkrecht und das rotirende Gehäuse besteht aus einer Abtheilung, welche nach unten die Saugeöffnung hat. Auch sind bei dieser keine Schaufeln angebracht und das innen befindliche Wasser wird bloß durch die Reibungen an den Seitenwänden in Rotation versetzt.

Eine solche Pumpe kann auch als Geschwindigkeits-Regulator und Geschwindigkeitsanzeiger für rotirende Bewegungen angewendet werden, indem man das durch sie gehobene Wasser nicht ausfliessen, sondern bloß in einem verticalen Rohre ansteigen lässt. In diesem befindet sich ein Schwimmer; je grösser die Geschwindigkeit, desto höher steht derselbe.

Herr Director Carl Zulkowsky beendete seinen Vortrag über die chemisch-physikalischen Eigenschaften der natürlichen und künstlichen hydraulischen Kalks. Wir enthalten uns jedoch der auszugswweisen Mittheilung aus dem Grunde, weil dieser interessante Vortrag in d. Hftn. II, III u. IV. dieser Zeitschrift vollständig aufgenommen wurde.

Wochenversammlung am 21. Februar 1863.

Vorsitzender: Der Verwaltungsrath Herr k. k. Rath M. Riener.

Herr M. Grell, Ingenieur und technischer Secretär beim Eisenwerke zu Reschitz, zeigte und erklärte sein privilegiertes Copirverfahren. Dieses Verfahren hat vor andern Copirmethoden den wesentlichen Vorzug, dass mittelst desselben die mit Copirtinte geschriebenen Schriften nicht bloss auf ganz dünnem Copirpapier, sondern auf jedem gewöhnlichen Schreibpapier abgedruckt werden können, nachdem dieses letztere mit einer überall zu habenden und höchst billigen Substanz präparirt worden ist. Das Verfahren ist ausserordentlich einfach und besonders werthvoll zum Copiren von Rechnungstücken, deren Copien oft gebraucht werden und daher auf festem Papier abgedruckt sein müssen, um nicht sehr bald zu zerreißen.

Zahlreiche Proben vor den Augen der Versammlung bewiesen die praktische Brauchbarkeit des Verfahrens.

Wir können noch beifügen, dass Herr M. Grell die Ausübung seines priv. Verfahrens gegen ein Honorar von 10 fl. öst. W. an Private überlässt, gegenüber grösseren Körperschaften und Gesellschaften aber sich die Abschliessung besonderer Verträge vorbehält.

Herr Ingenieur M. W. Obermayer legte seine Universal-Gelände- und Räderpurlen in mehreren verschiedenen construirten Exemplaren vor, indem er zugleich die Theorie und Anwendung derselben erklärte.

Da Herr Obermayer diesen Gegenstand Seite 22 u. ff. dieses Jahrgangs umständlich besprochen hat, so enthalten wir uns eines auszugsweisen Berichtes.

Versammlung der Abtheilung für Berg- und Hüttenwesen am 25. Februar 1863.
Vorsitzender: Der Vorstand-Stellvertreter Herr k. k. Sectionsrath P. Rittinger.

Herr Ministerialrath A. Wisner begrüßte den Vorsitzenden, Sectionsrath P. Rittinger, mit einer herzlichen Anrede, worin er demselben die aufrichtigen Glückwünsche der Versammlung zu der hohen Auszeichnung darbrachte, welche seinen hervorragenden wissenschaftlichen wie praktischen Verdiensten um das Bergwesen und die übrige Industrie von unserem allergnädigsten Monarchen vor einigen Tagen zu Theil geworden war. Herr Sectionsrath P. Rittinger dankte mit gerührten Worten, indem er beifügte, dass er seine günstigen Erfolge hauptsächlich jenen ausgezeichneten Fachgenossen verdanke, welche mit so viel Eifer und Umsicht bemüht seien, jeden wahren Fortschritt zu erfassen und durchzuführen.

Der Herr Vorsitzende erwähnte der im „Berggeist“ enthaltenen Notiz, dass die Torfverkohlung nach Painquin's Methode in Oesterreich mit Erfolg betrieben werde, mit dem Beifügen, dass es vom Interesse wäre, über die Richtigkeit dieser Notiz — worüber Niemand aus der Versammlung Aufschluss geben konnte — verlässliche Nachricht zu erhalten.

Der Herr Vorsitzende, k. k. Sectionsrath Rittinger, hielt hierauf einen sehr interessanten Vortrag über die Gesetze des freien Falles fester Körper in Flüssigkeiten.

Dieser für die nasse Aufbereitung so äusserst wichtige Theil der theoretischen Mechanik wurde bis jetzt von competenten Seiten äusserst stiefmütterlich behandelt, und man findet darüber in den verschiedenen mechanischen Hilfsbüchern entweder gar nichts oder nur wenige Andeutungen.

Der Herr Vortragende fand sich daher bewogen, diese für eine auf wissenschaftlicher Basis fortschreitende mechanische Aufbereitung ganz unumgänglich nothwendigen Gesetze zu ergründen und durch praktische Versuche festzustellen.

Herr k. k. Sectionsrath Rittinger musste zu diesem Zwecke zuerst die Theorie dieser Bewegung aufstellen, bevor zu den Versuchen selbst geschritten werden konnte; letztere haben den Zweck, nachzuweisen, in wie weit die Theorie von der Praxis bestätigt wird.

Lässt man in eine hinlänglich weite mit Wasser gefüllte verticale Röhre ein Gemenge von verschieden grossen und verschieden dichten Körpern frei fallen, so werden diese in verschiedenen Zeiten den Boden des Gefässes erreichen und man wird daselbst gleichsam verschiedene Lagen vorfinden. Wie leicht einzusehen, werden sich in der untersten horizontalen Schichte neben den dichtesten Körpern die minder dichten befinden und so fort, so dass jede Lage eine Anzahl von minder dichten, aber grossen neben den dichteren kleineren Körpern enthält.

Ist es nun möglich, diese Lagen horizontal abzuheben, so kann man mittelst eines Siebes augenblicklich eine Separirung der Körper nach der Dichte vornehmen.

Nimmt man aber zu diesem Versuche gleich der Grösse nach gehörig separirte Körper, so werden sich die einzelnen horizontalen Schichten gleich nach der Dichte scheiden und man wird in der untersten Lage die dichtesten, in der obersten aber die am wenigsten dichten Körper vorfinden.

Aus dieser Betrachtung ist ersichtlich, dass es von Wichtigkeit ist, die Gesetze kennen zu lernen, nach welchen der Fall von verschieden grossen und verschieden dichten Körpern vor sich geht.

Die Wirkung einer Flüssigkeit gegen einen darin fallenden Körper äussert sich durch einen der Schwerkraft entgegen wirkenden Widerstand, in Folge dessen ihr Druck vermindert wird.

Ganz dieselbe Wirkung findet im umgekehrten Falle statt, wo nämlich die Flüssigkeit vertical aufsteigt und feste Körper dem Strome ausgesetzt werden.

Auch da erleiden die Körper einen Widerstand, welchen das schon durch den Auftrieb, das ist das Gewicht eines gleich grossen Wasserkörpers verminderte Gewicht noch weiter herabsetzt. Es ist daher erlaubt, bei Betrachtung der Fallgesetze von festen Körpern in einer ruhenden Flüssigkeit von diesem umgekehrten Standpunkte auszugehen.

Denkt man sich in einem vertical aufsteigenden Wasserstrom eine ebene Platte so eingetaucht, dass ihre Basis von f Quadratmetern senkrecht, also horizontal der Stromrichtung entgegengesetzt ist, so lässt sich dieser Druck W durch die Formel

$$W = f \frac{v^2}{2g} \gamma \quad (1)$$

ausdrücken, d. h. der gegen eine senkrecht dem aufsteigenden Wasserstrom entgegengesetzte Fläche f ausgeübte Druck ist gleich dem Gewichte einer Wassersäule von der Basis f und der Höhe $\frac{v^2}{2g}$, das ist die Geschwindigkeitshöhe.

In der Formel bedeutet v die Geschwindigkeit des aufsteigenden Stromes, $g = 9,81$ die Beschleunigung der Schwere, und $\gamma = 1000$ Kilog., das Gewicht einer Gewichtseinheit, hier 1 Cubicmeter Wassers. Aus diesen Zahlen ergibt sich nun

$$W = 51 f v^2 \quad (2)$$

Für $f = 1$ Met. gilt dann $W = 51 v^2$; eben so wenn man $v = 1$ setzt, und für diesen Fall den Widerstand gegen 1 Quadratinheit bei der Geschwindigkeit 1 mit α bezeichnet:

$$\alpha = 51 \text{ Kilog.} \quad (3)$$

Man kann daher die früheren Formeln (1) oder (2) auch schreiben

$$W = \alpha f v^2 \quad (4)$$

oder: Besitzt die aufsteigende Flüssigkeit eine andere Dichte Δ als Wasser, so ändern sich die früheren Formeln wie folgt:

$$W_1 = f \frac{v^2}{2g} \cdot \Delta \cdot \gamma = W \Delta \text{ oder } W_1 = \alpha f v^2 \Delta \quad (5)$$

Man sieht aus diesen Formeln, dass der aus dem Widerstande einer aufsteigenden Flüssigkeit gegen einen sich darin befindlichen Körper entspringende Gewichtsverlust wachse:

1. im geraden Verhältniss zu der dem Strome entgegengesetzten Fläche;

2. im quadratischen Verhältniss der Geschwindigkeit des aufsteigenden Flüssigkeitsstromes, und

3. im geraden Verhältniss der Dichte der Flüssigkeit. Es tritt hier ganz dasselbe ein, was bei der Atwood'schen Fallmaschine der Fall ist, nur vertritt hier die Stelle des Gegengewichtes nebst dem Auftrieb der im Vorhergehenden betrachtete Widerstand.

Bis jetzt wurde nur der Fall betrachtet, in welchem der Körper eine senkrecht gegen den Strom gerichtete ebene Vorderfläche besitzt; es ist aber der Widerstand auch abhängig von der Form dieser Vorderfläche und es wird sich der Coefficient α darnach ändern.

Die theoretische Entwicklung ergab nun: für keilförmig zulaufende Flächen, deren jede Keilfläche mit der Verticalalebene den Winkel β einschliesst:

$$\alpha_1 = \alpha \sin^2 \beta = \frac{\alpha}{4 \frac{1}{\sin^2 \beta} + 1} \quad (7)$$

für einen senkrechten Kegel bei ähnlicher Bezeichnung:

$$\alpha_2 = \alpha \sin \beta = \frac{\alpha}{r^2 + h^2} \quad (8)$$

so dass in beiden Fällen für $2\beta = 90^\circ$, $\alpha_1 = \alpha_2 = \frac{1}{2}\alpha$ ist; endlich für eine Kugel:

$$\alpha_2 = \frac{\alpha}{2} = 25,5. \quad (9)$$

Da nun die Kugel der regelmässigste und zu Versuchen geeignetste Körper ist, so wurde zu den Versuchen die Kugelform genommen.

Wie schon erwähnt, ist es nun in Bezug auf den Widerstand gleich, ob der Körper oder die Flüssigkeit sich bewegt, und es wurde behufs der Bestimmung des wirklich in der Praxis sich ergebenden Coefficienten α , der an und für sich bequemste und genaueste Weg des Falles von Kugeln in einer ruhenden Flüssigkeit gewählt.

Hiebei kann nun der Weg und die zu demselben gehörige Fallzeit genau bestimmt werden und es handelt sich nur darum, eine Gleichung zwischen diesen Grössen aufzustellen, indem ausser dem Coefficienten α alle Grössen bekannt sind oder doch leicht ermittelt werden können.

Diese etwas schwierige und umständliche Entwicklung übergehend, theilte der Herr Redner bloss das Endresultat mit, indem erstere ohnehin in der späteren Veröffentlichung vollständig enthalten sein wird.

Es ergeben sich folgende Gleichungen:

$$s = t \sqrt{\frac{2\gamma}{3\alpha_2} \frac{d(\delta - \Delta)}{\Delta}}, \quad (10)$$

und

$$\alpha = \frac{2\gamma d(\delta - \Delta)}{3\Delta} \left(\frac{t}{s}\right)^2; \quad (11)$$

darin bezeichnet s den Weg, t die Fallzeit, d den Durchmesser der Kugel, δ die Dichte des Körpers, Δ die Dichte der Flüssigkeit und γ das Gewicht von 1 Cubikmeter Wasser, also 1000 Kilogramm, wobei natürlich auch die anderen Grössen in französischem Decimalmaass angegeben werden müssen.

Ausserst zahlreiche mit verschiedenen dichten Körpern (Blei, Zink, Schwerspath, Kupferkies, Spatheisenstein, Kalk, Glas und Kohle) und mit Körpern von verschiedenen Durchmessern (16—1 Millim.) abgeführte Versuche ergeben als den nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmten Mittelwerth $\alpha_2 = 25,5 = \frac{1}{2}\alpha$, also eine vollkommene Uebereinstimmung mit der entwickelten Theorie, während Eytelwein denselben zu 0,79 α angibt. Weisbach hielt dies für zu gross und setzt es auf 0,6 α herab.

Ach Pernolet hat schon früher ähnliche Versuche angestellt, leider aber bloss Bleikugeln angewendet, welche ihrer zu grossen Fallgeschwindigkeit wegen weniger genaue Resultate geben können.

Der zu den erwähnten Versuchen gebrauchte Apparat (Fig. 1) hat im Wesentlichen folgende Einrichtung: Eine circa 4' im Lichten haltende etwa 7 1/2' lange Glasröhre a endet unten, wie aus beigefügter Skizze ersichtlich ist, in einen conischen Theil b , welcher mit einem Hahn c geschlossen ist. Dieser Hahn hat eine Kerbe, in welche die fallenden Körper in Folge der conischen Verengung gelangen müssen und man kann durch eine Wendung des Hahnes um 180° leicht die Versuchskörper aus dem Apparat entfernen, ohne einen wesentlichen Verlust an Flüssigkeit zu erleiden.

Oben befindet sich eine federnde Zange d , welche mittelst einer Zwinge e zusammengehalten und leicht und schnell gelöst werden kann, indem an einer Schnur, welche an dem zweiarmligen Hebel der Zwinge befestigt ist, angezogen wird. Der Körper wird nicht von der Zange gefasst, sondern bloss in die Höhlung derselben gelegt.

Diese Röhre wird nun mit der bestimmten Flüssigkeit so hoch gefüllt, dass sich schon der Körper in derselben befindet, so dass er sogleich seinen Fall in der Flüssigkeit beginnt. Neben der Röhre geht eine getheilte Scala, an welcher der Weg abgelesen werden kann, während ein Halbsecundenpendel die Zeiten angibt.

Aus der Gleichung (10) folgt unmittelbar:

$$s = 5,11 t \sqrt{d(\delta - 1)} \quad (12)$$

$$v = \frac{s}{t} = 5,11 \sqrt{d(\delta - 1)}. \quad (13)$$

für den Fall der Körper im Wasser, $200 \Delta = 1$.

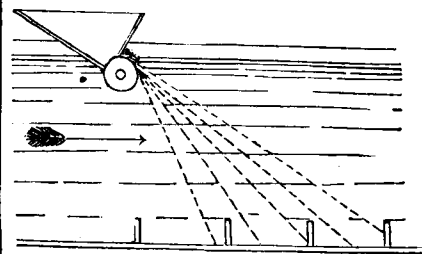
Aus dieser Gleichung kann man entnehmen, dass man für kugelförmige Körper bei übrigen bekanntem Durchmesser und Dichte sogleich im Stande ist die Fallgeschwindigkeit anzugeben; so findet man für einen Durchmesser von $d = 0,004$ Meter nahezu $= 2''$, für Quarz ($\delta = 2,6$), $v = 0,41$ Meter $= 15 \frac{1}{2}''$, für Bleiglanz ($\delta = 7,5$), $v = 0,82$ Meter $= 31''$.

Nebstdem lässt sich aus der Gleichung entnehmen, dass die Bewegung eine gleichförmige sei; diess gilt jedoch vermöge der theoretischen Ableitung nur für kleine Durchmesser und nicht zu kleine Fallzeiten, nämlich bloss für solche Körper, die nicht viel über 10 Millim. Durchmesser haben und für eine nicht unter einer Secunde dauernde Fallzeit, indem nur für solche die ursprünglich beschleunigte Bewegung schnell in eine gleichförmige übergeht.

Die diesfälligen Versuche haben diese schon nach der Theorie zu erwartende Erscheinung auch vollkommen bestätigt.

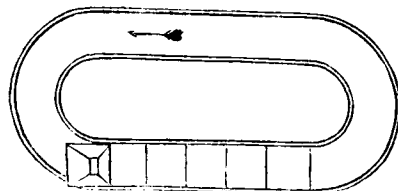
Das bis jetzt Gesagte gilt für regelmässige Kugelgestalten; ganz anders aber gestaltet es sich bei den unregelmässigen Körpern, wie solche bei der nassen Aufbereitung vorkommen. Vorläufige, obzwar auch schon in der Zahl beträchtliche Versuche haben gezeigt, dass der Coefficient α mit der Unregelmässigkeit des Körpers, wie auch natürlich, wächst, so dass er bei den nahezu runden am kleinsten, bei den länglichen und platten aber selbst das drei- bis vierfache von dem Normalcoefficienten erreicht. Es lässt sich diess auch leicht begreifen; denn nicht bloss die Form der Vorderflächen übt da ihren Einfluss aus, sondern es gesellen sich zu diesem Factor auch die bei unregelmässigen Körpern wesentlich erhöhten Reibungswiderstände und die unregelmässige hin- und herschwankende und oft Spiralen beschreibende Bewegung hinzu. Nebstdem gestatten unregelmässige Körper viel leichter ein Festhaften von vielen, wenn auch sehr kleinen Luftbläschen, die sehr wesentlich das specifische Gewicht des Körpers afficiren.

Die noch fortzusetzenden Versuche haben nun zum Zwecke, auch in diesem Gebiete Mittelzahlen festzustellen und der practischen Aufbereitung hiedurch Gelegenheit zu geben, auf Grundlage dieser theoretischen Erfahrungen zweckmässige Aufbereitungsmaschinen ins Leben zu rufen, da nur auf theoretischer Grundlage basirende Vorrichtungen einen Erfolg zu geben im Stande sind und den Versuchenden vor dem blinden Herumtappen bewahren.



Der Herr Vortragende reiht an diese Beobachtungen mehrere von ihm auf diese Gesetze basirende neue Aufbereitungs-Maschinenprojecte. Denkt man sich in einem horizontalen Raume Fig. 2 das Wasser durch irgend eine mechanische Kraft in der Pfeilrichtung in Bewegung gesetzt, und lässt man in diesen Strom an irgend einer Stelle ein gehörig der Körnergrösse nach sortirtes Erzgut gleichzeitig fallen, so werden sich am Boden der Rinne die einzelnen Körner ihrem Gehalte nach sortirt ansammeln, indem sie nun nicht bloss von der Schwerkraft, sondern auch von der horizontal wirkenden Stromkraft afficirt werden, daher gezwungen sind, in Diagonalen zu fallen, so dass, wie leicht einzusehen, die dichtesten Körner in den steilsten, die minder dichten aber in mehr ablenkenden Diagonalen sich zu Boden bewegen werden. Unten angebrachte entsprechend gestellte Kästen würden nun diese sortirten Erze aufnehmen.

Bei dieser Einrichtung würde nun, da die Höhe der Rinne doch eine ziemlich grosse sein muss, der Wasserverbrauch ein bedeutender werden, es ist aber möglich, dieselbe Wassermenge continuirlich zu benutzen, indem man dieselbe mittelst irgend einer mechanischen Vorrichtung in einem entsprechenden ovalen Gefässe rotiren lässt, bei welchem, wie beigefügte Skizze Fig. 3 versinnlicht, übrigens die gleiche Einrichtung wie beim früheren Apparate getroffen werden könnte.



P r o t o c o l l

der Monatsversammlung am 7. März 1863.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher Herr k. k. Regierungsrath
W. Ritter v. Engerth.

Gegenwärtig: 68 Mitglieder.

Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

V e r h a n d l u n g e n.

1. Das Protocoll der Monatsversammlung vom 7. Februar 1863 wird verlesen, richtig befunden und unterfertigt.

2. Zur Unterzeichnung des Protocoll der laufenden Monatsversammlung werden die Herren Professor G. Rebhann und k. k. Rath M. Riener erwählt.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 8. Februar bis 7. März 1863 wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen.

4. Ueber die Aufnahme der in der vorhergehenden Monatsversammlung angemeldeten Candidaten wird abgestimmt und werden hiebei einstimmig als wirkliche Mitglieder aufgenommen die Herren:

Becker Ernst, Ingenieur in der Maschinenfabrik von G. Sigl in Wien;
Haas Alexander, Civilingenieur und Baumeister in Budweis;

Hillinger Heinrich, technischer Beamter der priv. Südbahngesellschaft in Wien;

Kohn Moriz, Telegrapheningenieur der priv. Südbahngesellschaft in Wien;

Rideli Michael, Bureau-Chef der priv. Südbahngesellschaft in Wien;

Samson Emil, Rentier aus New-York, in Wien;

Schneeberger F. J., Telegrapheningenieur der priv. Südbahngesellschaft in Wien;

Schöry Georg, technischer Beamter der priv. Südbahngesellschaft in Wien;

Strachwitz Moriz, Graf von, Bergwerksbesitzer in Wien;

Tischler Moriz, technischer Beamter der priv. Südbahngesellschaft in Wien;

5. Der Herr Vorsitzende wiederholt seine beiden in der Monatsversammlung am 7. Februar l. J. eingebrachten Anträge auf Abänderung der §§. 9 und 13 der Statuten, und fordert die Anwesenden auf, die etwa beabsichtigten weiteren Anträge auf Abänderung der Statuten anzumelden, — welche Aufforderung von der Versammlung zur Kenntniss genommen wird.

6. Herr G. Ritter v. Winiwarter stellte und begründete folgenden Antrag:

„Der österreichische Ingenieurverein möge bei der im Jahre 1865 „zu Wien stattfindenden Weltausstellung eine Collectivsammlung und „Zusammenstellung der in der österreichischen Monarchie zerstreut befindlichen wichtigsten Ingenieur-Arbeiten dem Publicum vorführen und besonders die Anfertigung der darstellenden Modelle durch eine allgemeine Subscription unter seinen Mitgliedern, so wie auch ausserhalb „des Vereines anstreben und leiten.“

Nach einer längeren Debatte über diesen Antrag, wobei von mehreren Mitgliedern die Möglichkeit einer des österreichischen Ingenieurvereins würdigen Ausführung desselben, so wie die Zweckmässigkeit der beantragten Collectiv-Ausstellung in Zweifel gezogen, dagegen von Herrn C. Gabriel die Modification beantragt wurde, dass für diese Ausstellung nicht bloss Modelle, sondern auch Pläne gesammelt werden sollen, vereinigte sich die Mehrheit der Versammlung in dem Beschlusse:

„Der Verwaltungsrath werde beauftragt, den angeregten Gegenstand sofort in Berathung zu ziehen und hierüber in der bevorstehenden Generalversammlung Bericht zu erstatten.“

* * *

Geschäftsbericht für die Zeit vom 8. Februar bis 7. März 1863.

a) Den Austritt aus dem Vereine haben angezeigt die Herren:
Müller Johann, Beamter der priv. österreichischen Staatsbahngesellschaft in Wien;

Mareiner Josef, Ingenieur der priv. Südbahngesellschaft zu Wien (gestorben 14 Februar 1863).

b) Zur Aufnahme als wirkliche Vereinsmitglieder sind vorgeschlagen worden die Herren:

Kahrer Georg, Professor an der Ober-Realschule am Bauernmarkt in Wien, vorgeschlagen durch Herrn C. Schlimp;

Kremse Edmund, Techniker in Wien, vorgeschlagen durch Herrn M. Matscheko;

Leyser Eduard, Civil-Ingenieur in Wien, vorgeschlagen durch Herrn F. M. Friese;

Scholtz Gustav, Comitats-Ingenieur in Leutschau, vorgeschlagen durch Herrn A. Schell;

Schützenhofer Victor, Techniker und Praktikant in der Maschinenfabrik am Raaber Bahnhofe bei Wien, vorgeschlagen durch Herrn F. Schulz v. Strassnitzky;

Stiller Theodor, Eisenwerks-Agent in Wien, vorgeschlagen durch Herrn F. Hell;

Swatosch Theodor, technischer Beamter der priv. Südbahn in Wien, vorgeschlagen durch Herrn F. Schulz v. Strassnitzky;

c) Zuwachs der Vereinsbibliothek:

Rundschau im Gesamtgebiete der Naturwissenschaften und ihre neuesten Fortschritte, von Dr. Joh. Hammerschmid. Wien, 1863. Verlag von F. Rospini. 1. Bd. 8. Geschenk des Herrn Verfassers;

The Engineer. Office for advertisements and Publication, 163, Strand W. C. London. Vol. XV. Nr. 369 inclusive 371. Vom Vereine angekauft;

Universal-, Geleis- und Raderspurlehre für Eisenbahnen. Construit von M. W. Obermayer, Ingenieur, Verkehrscontroller bei der k. k. priv. österr. Staatseisenbahngesellschaft etc. etc. Als Manuscript gedruckt. Wien, 2 Exempl. 4. Geschenk des Herrn Verfassers;

Recherches sur l'eau dans l'intérieur de la terre; par M. Delesse. (Extrait du Bulletin de la Société Géologique de France 2^e série, t. XIX.) 1 Heft 8. Geschenk des Herrn Verfassers;

Carte géologique et hydrologique de la Ville de Paris; par M. Delesse. (Extrait du Bulletin de la Société Géologique de France 2^e série t. XIX.) 1 Heft 8. Geschenk des Herrn Verfassers;

De l'application de la tôle d'acier fondu à la construction des chaudières de machines locomotives. Par M. Couche, ingénieur en chef du contrôle, professeur à l'École des Mines. (Extrait des Annales des Mines, tome II. 1862.) 1 Heft 8. Geschenk des Herrn Verfassers.

Giornale dell'Ingegnere-Architetto et Agronomo. Diretto da Raffaele Pareto. Anno XI. Milano 1863. Stabilimento Saldini. 1 Heft 8. Im Austausch gegen die Vereinszeitschrift.

Fig. 2. Feuerbüchse von M'Connell's Locomotive.
Grundriss.

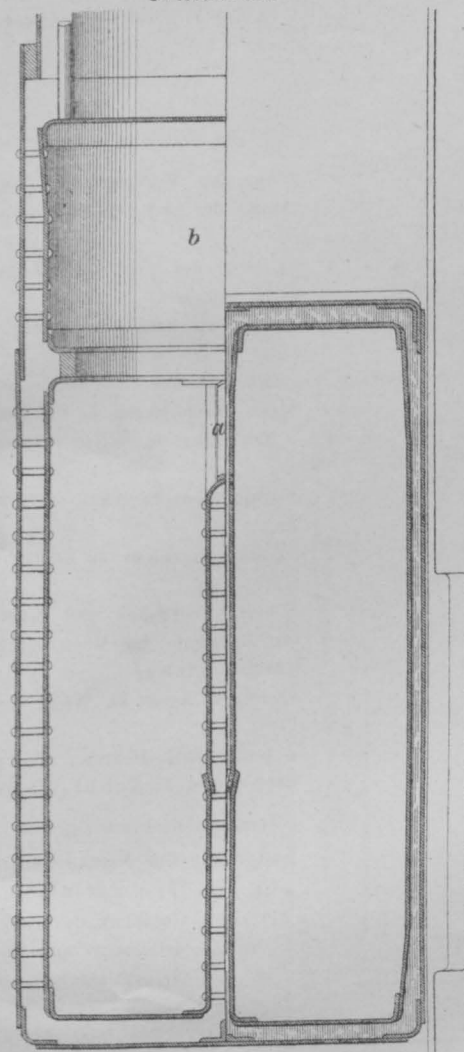
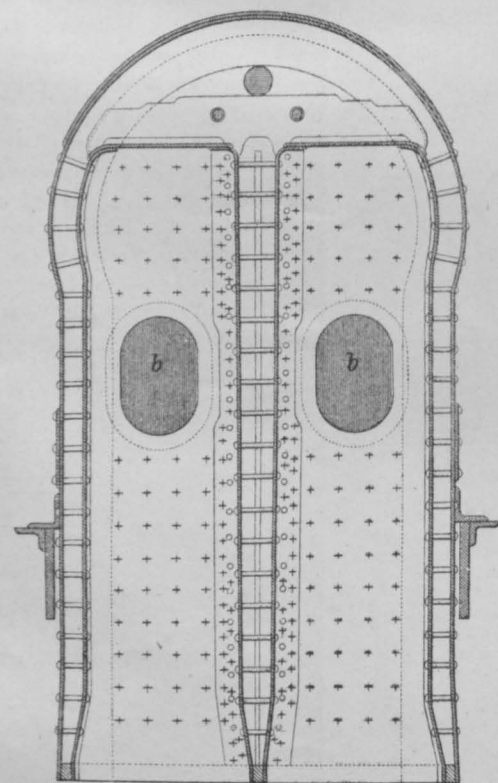


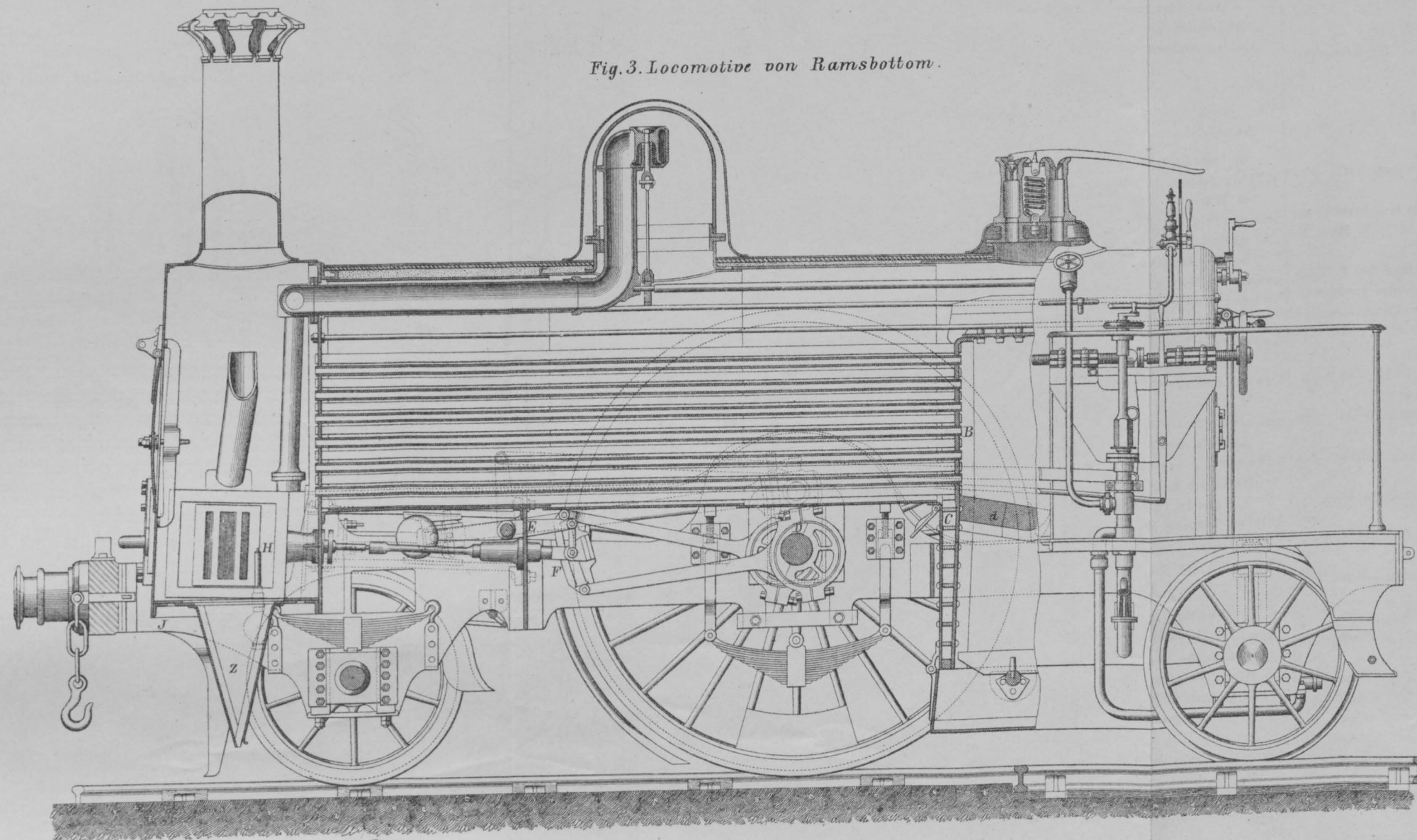
Fig. 1. Querschnitt.



12 6 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Fuss.

Maßstab zu Figur 3.

Fig. 3. Locomotive von Ramsbottom.



Ramsbottom's Schöpf-Apparat.

Fig. 4^a Längenschnitt des Tenders u. des Wassertroges.

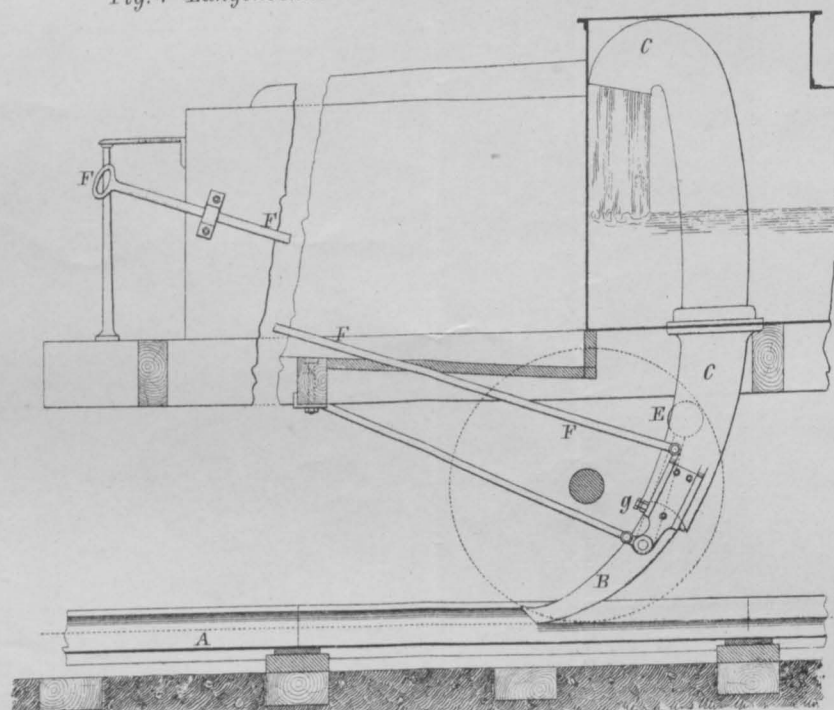
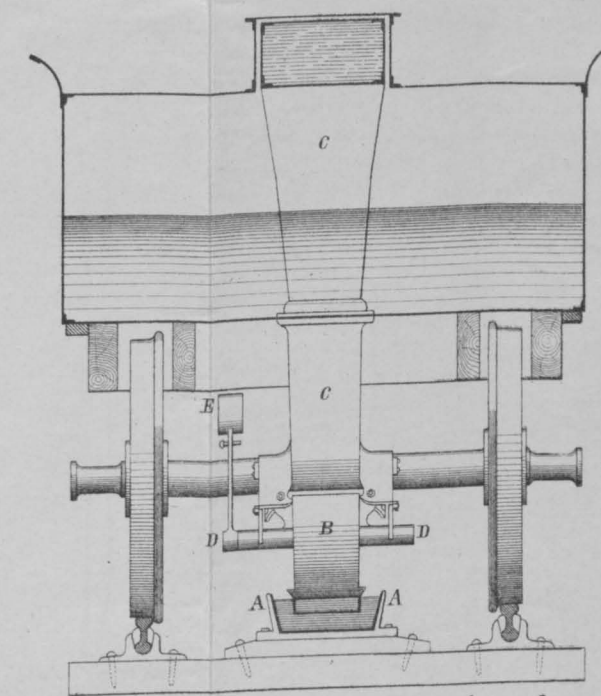


Fig. 4^b Querschnitt.



12 6 0 1 2 3 4 5 6 7 8 Fuss.

Maßstab zu Figur 4.

Fig. 5. Nelson's Locomotive.

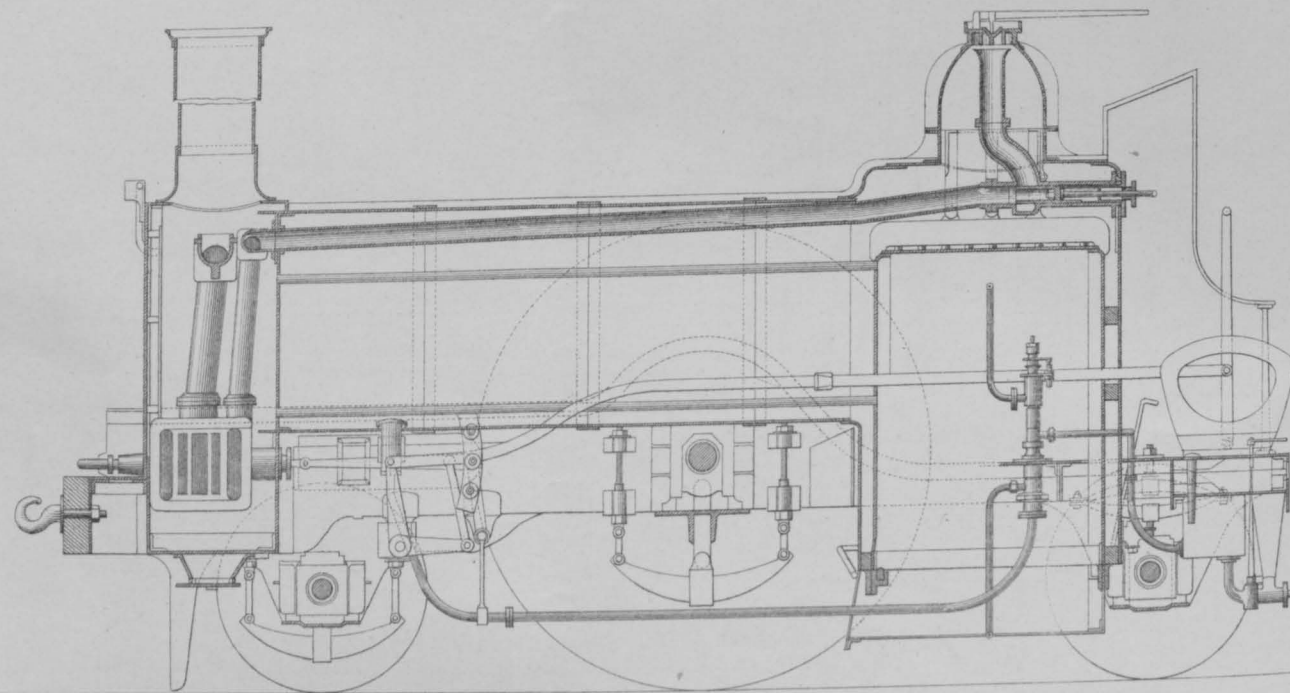


Fig. 6. Sharp Stewart's Locomotive.

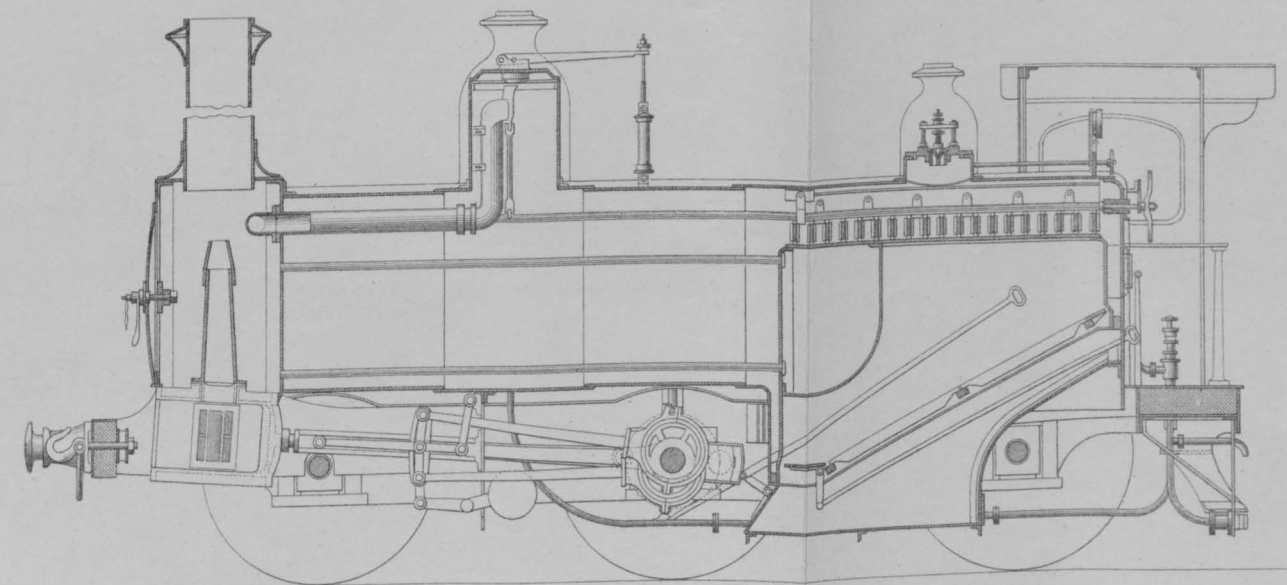


Fig. 8. Locomotive von Manning u. Wardle.

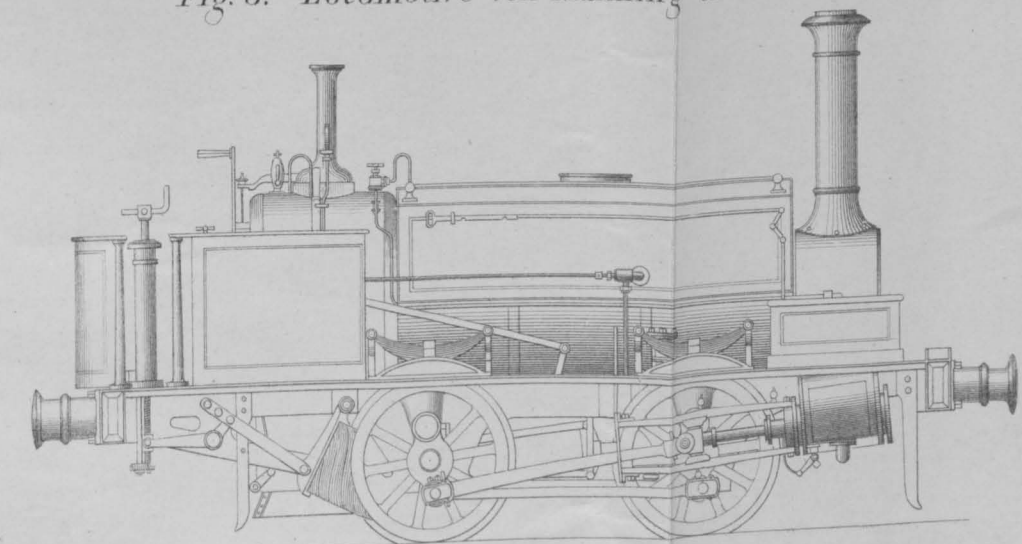


Fig. 7. Fairbairn's Locomotive.

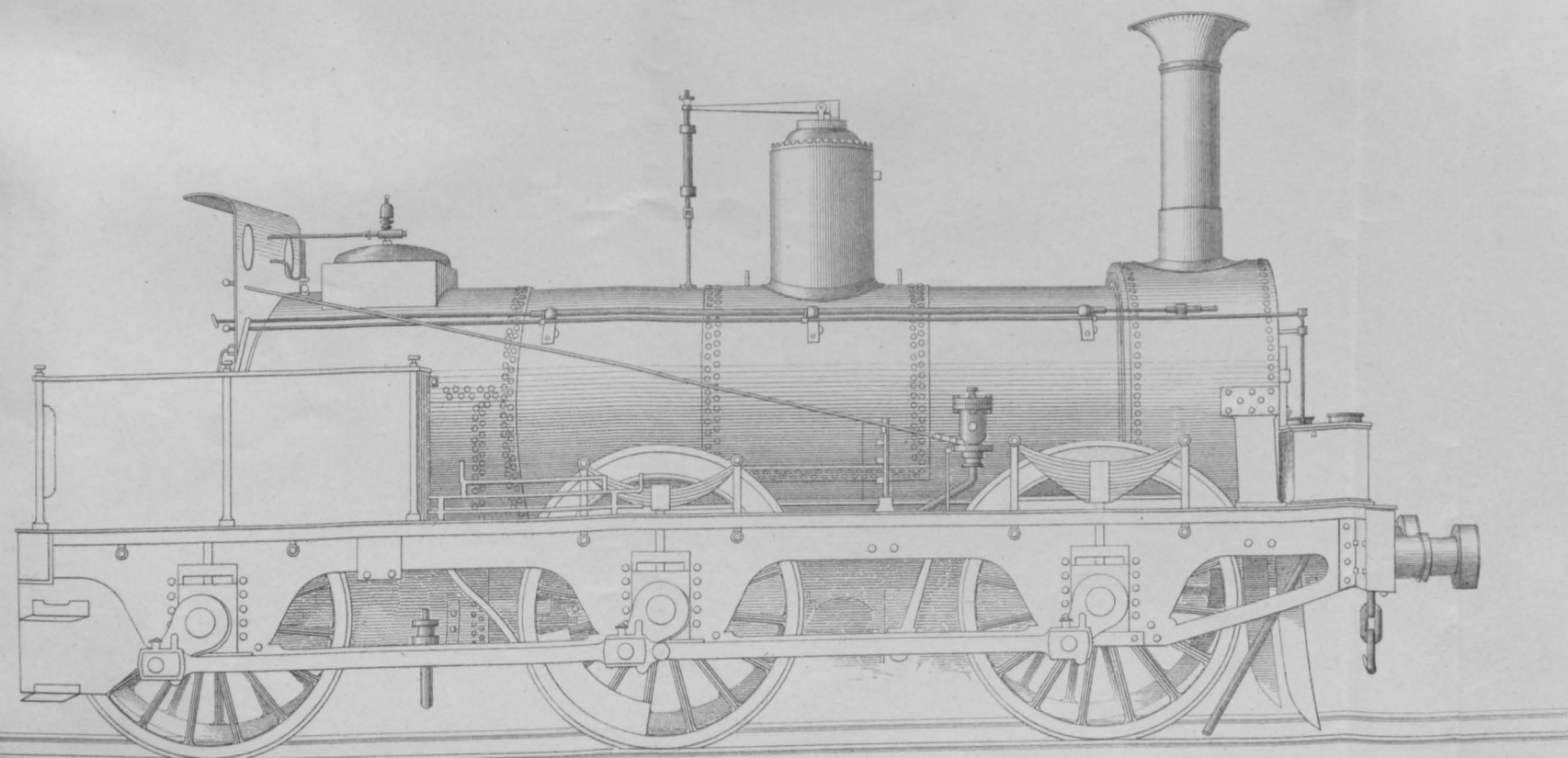
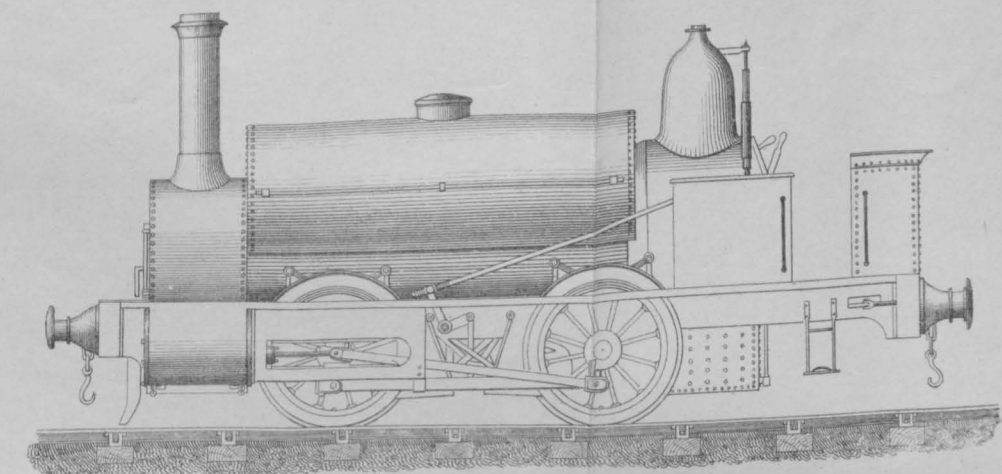
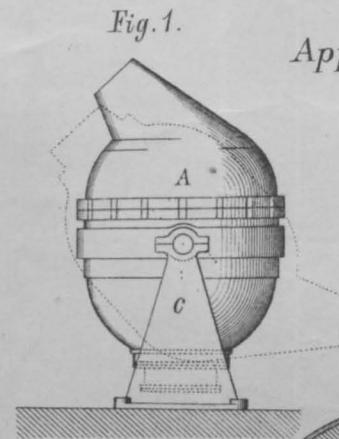
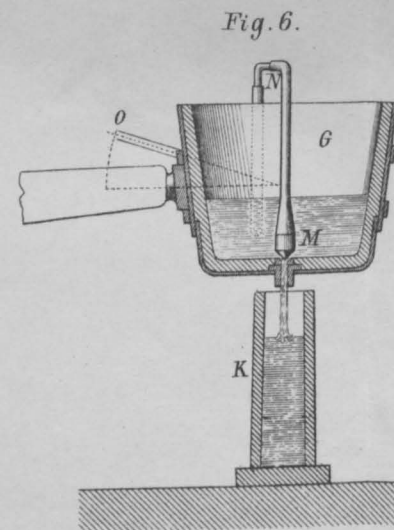
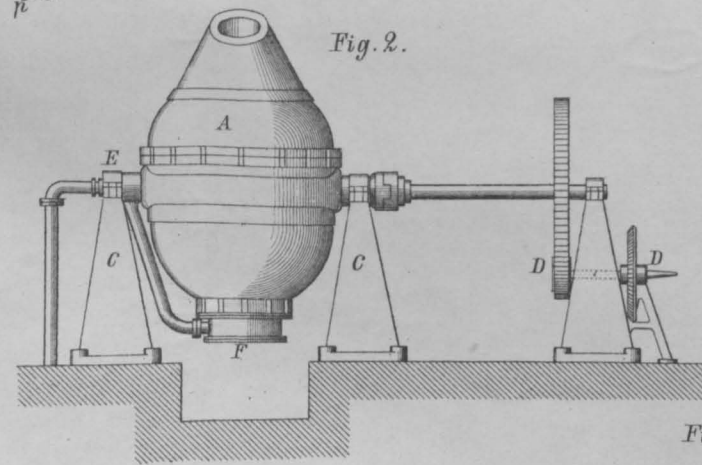
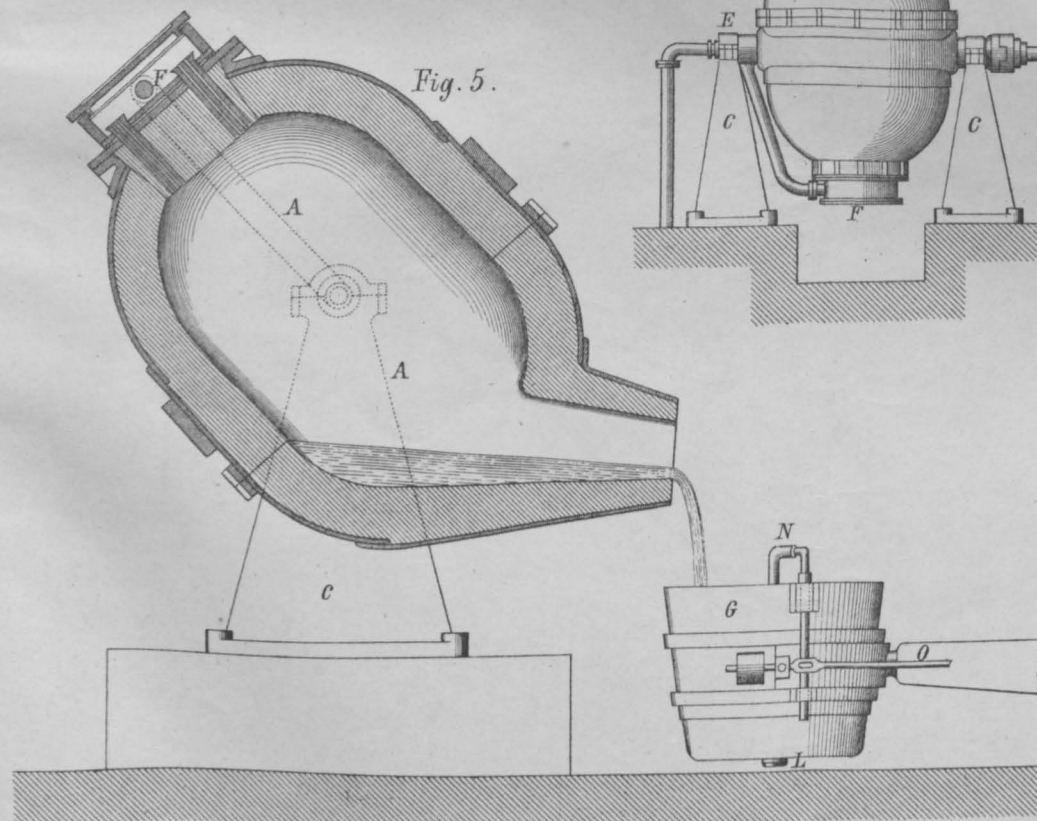
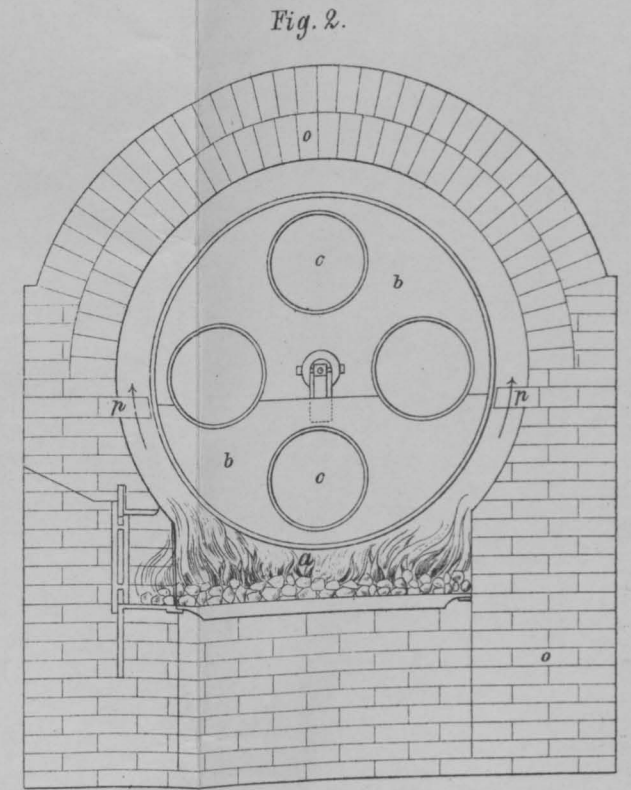
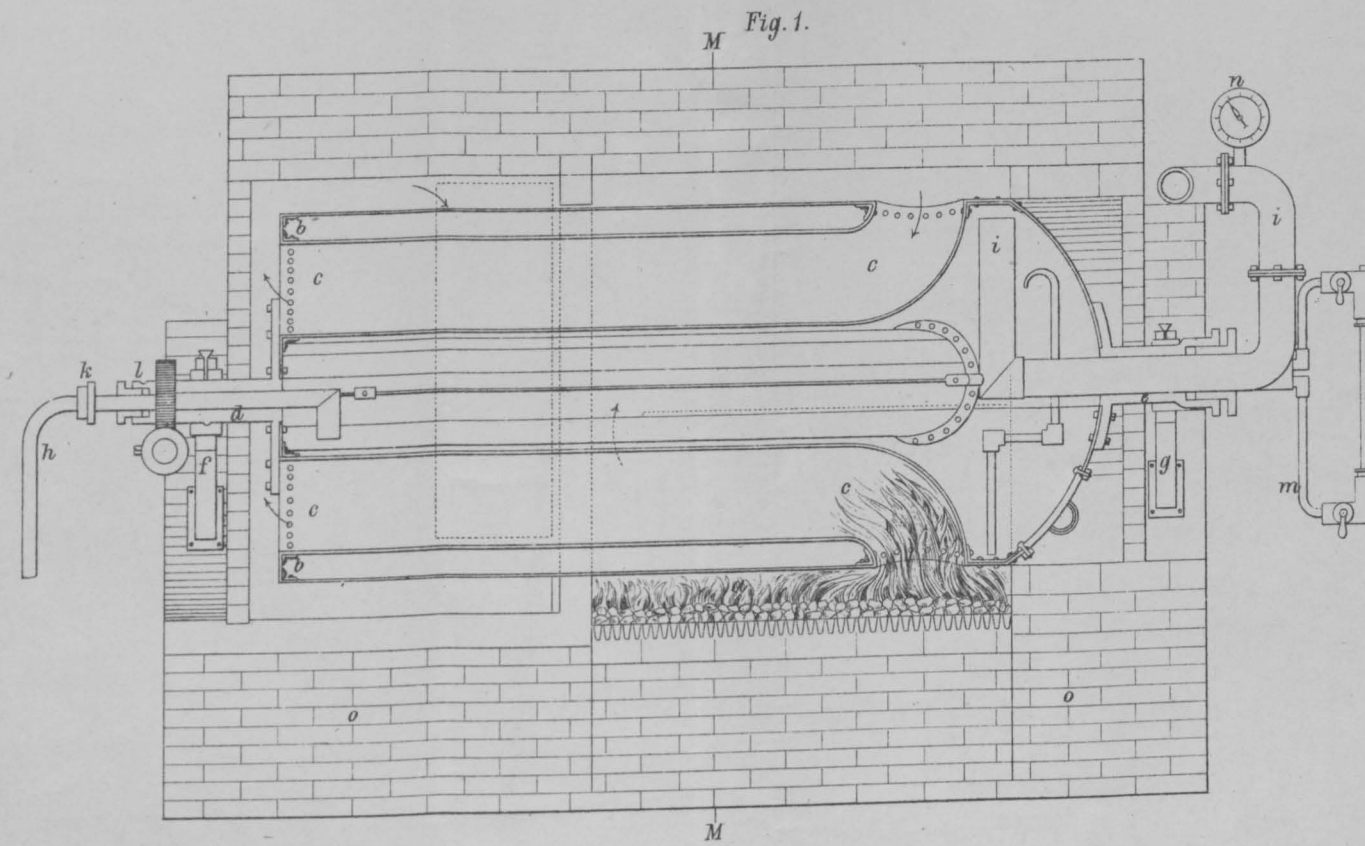
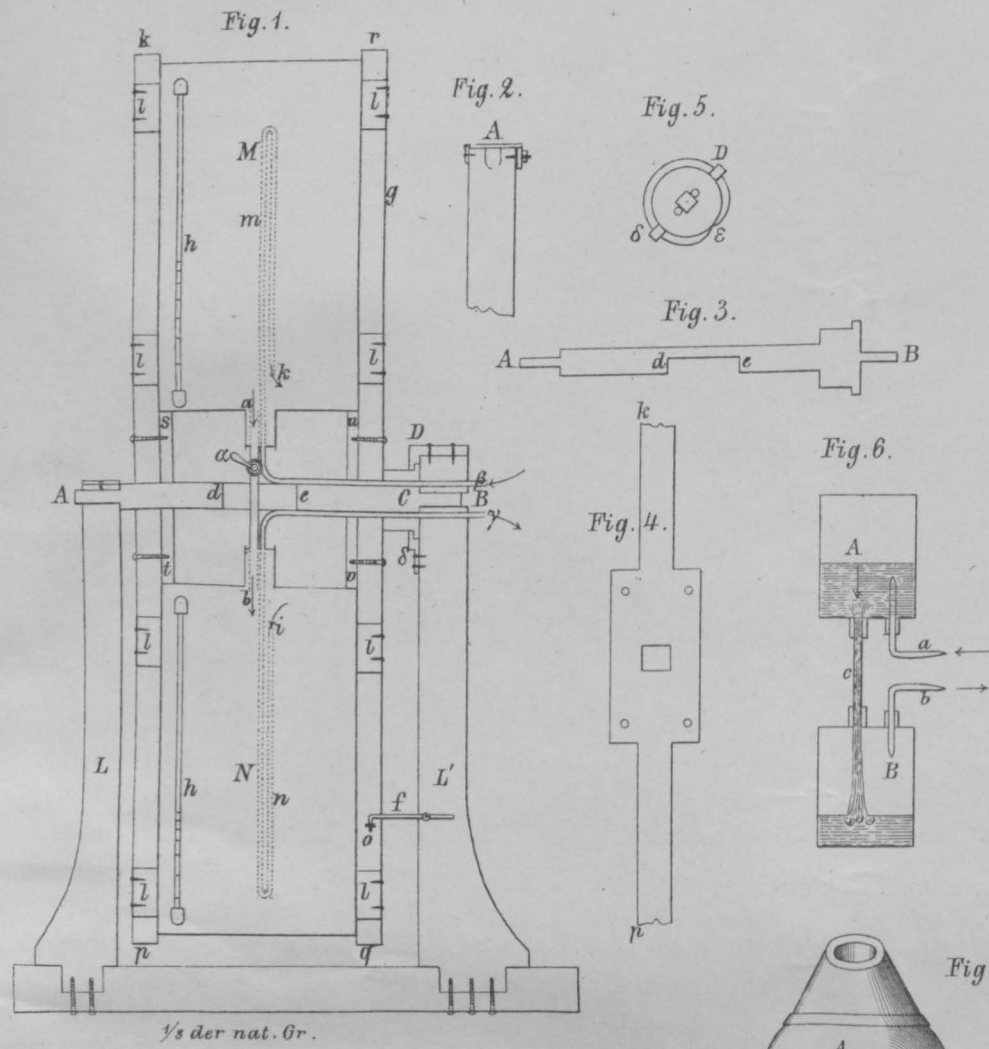


Fig. 9. Lillieshall Company.





Apparat zur Erzeugung von Gussstahl nach Bessemer's Methode.

